ANEXO 5.1

PADRÕES TÉCNICOS DE VEÍCULOS

PREFEITURA DE SÃO PAULO
TRANSPORTES

Manuais dos Padrões Técnicos de Veículos

ÍNDICE

PREFEITURA DE
SÃO PAULO
TRANSPORTES

1 – OBJETIVO

Este manual estabelece as características específicas aplicáveis aos veículos produzidos para operação no **Sistema de Transporte Coletivo Urbano de Passageiros da Cidade de São Paulo**, de forma a garantir condições de segurança, conforto e mobilidade aos seus condutores e usuários.

O projeto do veículo deve prever requisitos de confiabilidade, manutenção, segurança, conforto, mobilidade e proteção ambiental, que estarão descritos detalhadamente, sendo reservadas à SPTrans, a avaliação e consequente aprovação final do produto.

Além de atenderem às especificações aqui apresentadas, os fabricantes também estão obrigados ao cumprimento das especificações contidas nas **Normas Brasileiras da ABNT NBR 14022** – Acessibilidade em veículos de características urbanas para o transporte coletivo de passageiros, **NBR 15570** – Especificações técnicas para a fabricação de veículos de características urbanas para transporte coletivo de passageiros, **NBR 15646** – Plataforma elevatória veicular e rampa de acesso veicular para acessibilidade em veículos com características urbanas para o transporte coletivo de passageiros, além das **Portarias** da Secretaria Municipal de Transportes, **Cartas Circulares** da SPTrans, **Resoluções**, **Normas Técnicas** e **Legislação** pertinente.

2 – DEFINIÇÕES

Os veículos do Sistema de Transporte Coletivo Urbano de Passageiros da Cidade de São Paulo são definidos de acordo com suas especificações técnicas diferenciadas em favor das **características operacionais** das linhas onde são utilizados.

São adotadas ainda, as definições estabelecidas pelo **Código de Trânsito Brasileiro – CTB** e pelo **Conselho Nacional de Trânsito – CONTRAN**.

3 – TIPOS DE VEÍCULO

Os veículos destinados ao Sistema de Transporte Coletivo Urbano de Passageiros, classificados como ônibus pelo Código de Trânsito Brasileiro - CTB são caracterizados pelos diferentes tipos definidos a seguir (ver **Tabela 1**).

Tabela 1 – Resumo dos Tipos de Veículo

TIPO DE ÔNIBUS	PBT MÍNIMO (t)	COMPRIMENTO TOTAL © (m)	QTDE. PORTAS	PASSAGEIROS SENTADOS (MÍNIMO)	PASSAGEIRO EM CADEIRA DE RODAS NO BOX
MINIÔNIBUS	9	8,4 < C ≤ 9,0	2	20 (ref. 8,6m)	1
MIDIÔNIBUS	14	9,6 < C ≤ 11,5	3	25 (ref. 9,6m)	1
BÁSICO	16	11,5 < C ≤ 12,2 (*)	3	34 (ref. 11,5m)	1
PADRON	16	≥ 12,2	3	32 (ref. 12,4m)	1
			4	32 (ref. 13,2m)	1
			5	38 (ref. 15,0m)	1
ARTICULADO	26	≤ 18,6	6	37 (ref. 18,3m)	1
BIARTICULADO	36	≤ 27,0	7	47 (ref. 26,6m)	1

Nota: (*) Admitida tolerância de mais **0,3 metros.**

Observação 1: As quantidades definidas para os passageiros sentados são referenciais, podendo, no entanto, ser admitidos outros valores, desde que seja comprovada tecnicamente a impossibilidade do não atendimento à configuração descrita.

Observação2: No comprimento, serão admitidas medidas superiores à especificadas mediante prévia aprovação da SPTrans e do órgão de trânsito competente para operação em caráter especial.

4 – ACESSIBILIDADE

A acessibilidade é fator determinante para a aplicação operacional e portanto, todos os veículos definidos neste manual devem ser **"acessíveis"**, considerando como premissa do projeto veicular com a adoção do **"piso baixo"**.

As características específicas dos veículos de piso alto estão indicadas nos itens em que há diferenças claras em relação ao veículo de piso baixo.

5 – DOCUMENTAÇÕES TÉCNICA

5.1 – DESENHOS TÉCNICOS

Anteriormente a fabricação de um veículo protótipo ou “cabeça de série”, devem ser fornecidos à SPTrans desenhos, listados a seguir, em aplicativo eletrônico que permita a visualização e edição para análise e aprovação.

Os desenhos (conjuntos e seus detalhamentos) não necessariamente precisam ser apresentados em separado, podendo estar reunidos em um único “layout”:

a) Planta do veículo com indicação das dimensões de largura e comprimento, dentre outras, além das vistas laterais, frontal e traseira com a indicação de altura e ângulos de entrada e saída.

b) Detalhamento da área para passageiros em pé.

c) Arranjo físico do salão de passageiros com a distribuição de bancos, a área reservada (Box) para cadeira de rodas e cão-guia, a distribuição das portas, o posicionamento de interruptores, colunas e balaústres, e os cortes transversais e longitudinais (lado esquerdo e direito).

d) Detalhes com dimensões gerais dos bancos de passageiros (altura, largura, profundidade, inclinação e espaçamento).

e) Detalhes com dimensões gerais dos equipamentos destinados à acessibilidade (dispositivos para transposição de fronteira).

f) Detalhes do “Guarda-Corpo” e do sistema de travamento e fixação da cadeira de rodas.

g) Detalhes do posicionamento do posto de cobrança, incluindo a catraca e os anteparos de fechamento.

h) Detalhe do local de posicionamento do validador eletrônico.

i) Desenhos relativos à ergonomia do posto de comando.

j) Detalhe com a tabela de pesos reais do chassi, da carroceria e do veículo com passageiros.

k) Desenhos de Identidade visual (interna e externa).

Todos os desenhos técnicos devem ser fornecidos em meios eletrônicos especificados pela SPTrans.

A aprovação dos desenhos e detalhamentos será efetivada através meios eletrônicos e somente a partir de então, poderá ser apresentado o veículo “protótipo” ou “cabeça de

série" para verificação de conformidade que após aprovado a planta receberá carimbo específico garantindo a aprovação do veículo.

O arranjo físico do salão de passageiros será analisado considerando-se as disposições contidas neste manual e em normatização específica, em especial quanto:

a) a distribuição dos bancos de passageiros.

b) o posicionamento do posto de cobrança completo ou somente banco para cobrador e validador eletrônico.

c) o posicionamento e configuração da área reservada para cadeira de rodas e cão-guia (Box).

d) a disposição dos componentes da carroceria (portas, janelas de emergência, escotilhas, dentre outros).

e) as dimensões, vãos e distanciamentos gerais.

Especificamente aos ônibus movidos a Gás Natural devem ser fornecidos os desenhos e documentos relativos ao sistema de armazenamento e alimentação de gás:

a) Perspectiva isométrica da tubulação de alta pressão.

b) Especificação técnica de válvulas.

c) Especificação dos cilindros de alta pressão, com detalhes sobre pressão de trabalho, fabricante, lote de fabricação, número de série, capacidade hidráulica total e por cilindro e datas de fabricação, de instalação e de reinspeção.

Todas as informações sobre o sistema de armazenamento e fluxo de gás em alta pressão devem estar associadas aos respectivos **números de chassis** de instalação.

5.2 - MANUAIS

No fornecimento do primeiro lote de um novo modelo de veículo (chassi ou carroceria) já aprovado, os documentos descritos a seguir devem ser encaminhados ao Operador e à SPTrans, e mantidos atualizados:

a) Manuais de manutenção e operação.

b) Programa de manutenção preventiva.

c) Manuais de peças e ferramentas (inclusive especiais).

d) Listagem com descrição e quantidades mínimas de peças sobressalentes.

e) Procedimento detalhado para reboque.

f) Programa de treinamento.

g) Termo de garantia.

Todos os manuais devem ser fornecidos em meio eletrônico e/ou impressos, e devem contemplar os equipamentos destinados à acessibilidade.

5.3 - ENSAIOS

Devem ser apresentados, quando solicitados pela SPTrans, os resultados de todos os ensaios realizados (chassi, carroceria e componentes) e para os itens listados a seguir, as respectivas metodologias adotadas:

a) Desembaçamento do para-brisa.

b) Sistema de ventilação interna.

c) Iluminação interna.

d) Painéis eletrônicos (Frontal e Traseiro).

e) Sistema de travamento e fixação da cadeira de rodas e "Guarda-corpo".

f) Revestimento antiderrapante do piso e dos degraus (abrasividade, inflamabilidade e propriedades antiderrapantes).

g) Resistência estrutural dos bancos de passageiros e corrimãos.

h) Ruído interno.

i) Temperatura interna e no posto de comando.

j) Instalação e funcionamento do Limitador de Velocidades e Bloqueio de portas.

Outros laudos de ensaios relativos à carroceria, ao chassi e aos demais componentes poderão ser solicitados, em complemento aos entregues.

Os ensaios devem ser realizados por institutos nacionais idôneos, podendo ser aceitos laudos internacionais com tradução juramentada, desde que não haja referência normativa nacional.

5.4 - CERTIFICADOS

Os documentos listados podem ser solicitados pela SPTrans em qualquer momento, quando julgar necessário:

a) **Certificado de Conformidade** da carroceria.

b) Certificado de aprovação da configuração do veículo ou motor – **CAC**.

c) Licença para uso da configuração do veículo ou motor - **LCVM** ou então, documentação oficial que libere o fabricante do cumprimento da legislação.

d) Tratamento contra apodrecimento e ação de fungos para o material utilizado no piso (madeira ou equivalente).

e) **Autorização Específica** para os veículos cujas dimensões excedam os limites previstos, fornecida pela autoridade com circunscrição sobre a via e considerando os limites dessa via, com validade de um ano, renovada até o sucateamento do veículo, obedecendo aos parâmetros definidos pelo CONTRAN.

6 - VISTORIAS TÉCNICA

Todo veículo a ser incluído na frota operacional será submetido à vistoria técnica da SPTrans, com o objetivo de se constatar a conformidade entre suas especificações técnicas e o produto.

A vistoria será complementada por inspeção de itens diretamente ligados à segurança operacional e ensaios, caso sejam considerados necessários.

7 – ITENS DE SEGURANÇA

7.1 – CONECTORES

O **conector de reboque** deve ser instalado de maneira que não haja interferência entre o cambão e o para-choque quando em operação de reboque. Recomenda-se a instalação de outro conector na parte traseira.

Os conectores devem suportar operação de reboque do veículo com carga máxima, em rampas pavimentadas de até **6%** de inclinação e em curvas dentro do raio de giro especificado para o veículo.

Para operações seguras de reboque, o veículo deve ter na parte dianteira, em lugar de fácil acesso, um conector para receber **ar comprimido** e uma tomada para receber **sinais elétricos**.

O conector de ar e a tomada elétrica devem ser instalados e devidamente identificados em um único suporte e posicionados junto ao conector de reboque.

As características do conector pneumático e da tomada elétrica são:

a) Conector pneumático (Figura 1):

- Conexão de engate rápido, “tipo fêmea ¼”.

- Construído em aço e com superfície externa recartilhada ou com relevo para melhor aderência manual.

- Interior com "diâmetro de ¼" em latão.

Figura 1 – Conector pneumático

b) Tomada elétrica (Figura 2):

- Disposição para 6 ou 7 pinos com conectores do tipo macho.
- Diâmetro externo entre 40 e 45 mm.
- Diâmetro interno entre 36 e 39 mm.
- Profundidade de 19 mm.
- Furação para fixação no chassi do veículo.
- Equipado com tampa e mola na articulação.

Figura 2 – Tomada elétrica

7.2 – EXTINTOR DE INCÊNDIO

a) Os veículos com comprimento total superior a 20 metros devem estar equipados com 2 (dois) extintores.

b) Os veículos com comprimento total inferior a 20 metros devem ter, no mínimo, **1(um)** extintor.

c) Em ambos os comprimentos o extintor de incêndio deve ser com carga de **6 kg** de pó **ABC**, conforme regulamentação específica do CONTRAN, e deve ser instalado em local sinalizado com fácil acesso ao motorista e aos usuários.

7.3 – LIMITADOR DE VELOCIDADE E BLOQUEADOR DE PORTAS

O veículo deve ter um dispositivo que limite a velocidade máxima em **60 Km/h**, impeça a abertura das portas com o veículo em movimento e que atenda aos requisitos mínimos a seguir descritos:

a) Para o Limitador de Velocidade

- Não atuar no sistema de freios do veículo.
- Ser ajustável em relação à velocidade máxima, dentro dos limites estabelecidos.
- Ser instalado de modo que o acesso ao seu ajuste seja restrito às pessoas autorizadas.
- Uma vez acionado, deve propiciar o retorno da aceleração assim que a velocidade estiver imediatamente abaixo da máxima permitida.
- Não provocar trancos que produzam desconforto e insegurança aos usuários.

b) Para o Bloqueador de Portas

- Não permitir a abertura das portas do veículo quando em circulação. Entretanto o dispositivo poderá permitir a abertura das portas em velocidades inferiores a **5 km/h**, exclusivamente para procedimento de parada para embarque e desembarque de passageiros, ou seja, sem utilização do acelerador e atuação no sistema de freio.
- Liberar o movimento para partida do veículo desde que as portas já tenham completado, no mínimo, metade do processo de fechamento ou até o giro máximo de metade do perímetro do pneu, com desativação da aceleração caso a porta permaneça aberta. Não será permitido o fechamento automático das portas.

- Dispor de dispositivo que interprete a condição de “porta fechada”, no caso de veículos com duas folhas em porta.

- Ser instalado de modo que o acesso ao seu ajuste seja restrito às pessoas autorizadas.

- Permitir suas desativação em caso de pane, através de senha ou dispositivo liga desliga com lacre.

c) Para ambos

- Não alterar as características originais de funcionamento de qualquer componente ou dispositivo do veículo, nem causar interferências eletroeletrônicas, mecânicas ou outras.

- No caso em que os dispositivos não sejam originais do veículo, a empresa operadora, anteriormente à aquisição e instalação, deve obter do fabricante / fornecedor, laudo comprobatório do atendimento das exigências aqui descritas.

- Para dispositivos originais da montadora ou encarroçadora, deverão ser apresentados termos de responsabilidade técnica assinados pelos engenheiros responsáveis, deixando claro o atendimento aos requisitos mínimos exigidos.

- O laudo deve ser emitido por instituto ou organismo nacional idôneo. Esse laudo pode ser exigido pela SPTrans em qualquer momento, quando julgar necessário.

- Em hipótese alguma deve induzir o desligamento do motor do veículo.

7.4 – PAINEL NUMÉRICO DIGITAL INDICADOR DE VELOCIDADE – PNDV

Os veículos devem estar equipados com Painel Numérico Digital Indicador de Velocidade – PNDV, para informação aos usuários da velocidade aplicada no veículo, este equipamento deverá atender aos requisitos mínimos a seguir descritos:

a) Características funcionais e construtivas:

O PNDV deverá apresentar em seu mostrador luminoso a velocidade em que se encontra o veículo.

O mostrador luminoso somente informará a velocidade do veículo sendo vedado qualquer outro tipo de informação.

O PNDV deve operar a partir das informações de velocidade fornecidas pelo tacógrafo instalado no veículo. Deve ser observada a norma ABNT NBR ISSO nº 16.844.

As atualizações das informações de velocidade anunciadas no mostrador luminosos deverá ser a média móvel das informações de velocidade fornecidas pelo tacógrafo. A frequência de atualização do mostrador deve situar-se entre 0,5 e 1,5 Hertz.

A indicação da unidade de Km/h no PNDV poderá ser apresentada no mostrador luminoso ou gravada de forma indelével no frontal do equipamento, neste último caso, aquela indicação deve possuir iluminação de fundo. O tamanho dos caracteres da unidade (km/h) deve ser proporcional à informação apresentada no mostrador luminoso.

O PNDV deve operar com tensões de alimentação entre 10Vcc e 32Vcc. O projeto deve prever proteção ao equipamento caso haja inversão na polaridade de entrada.

O equipamento deve ser dimensionado para suportar os picos espúrios decorrentes da partida do veículo.

O PNDV não pode causar interferência no funcionamento do tacógrafo instalado no ônibus.

O PNDV deve ter compatibilidade eletromagnética com os demais equipamentos instalados, imunidade a interferências externas e não gerar interferência radiada.

O PNDV deve estar apto a operar com temperatura ambiente entre 0º e 70º C.

O equipamento deve possuir grau de proteção IP 65 para o mostrador luminoso e IP 42 para o restante do equipamento.

O mostrador luminoso deve resistir à ação dos produtos de limpeza utilizados normalmente na conservação dos veículos.

Considerando as vibrações a que o equipamento estará sujeito durante a sua vida útil, deverão ser tomados cuidados especiais durante a elaboração do projeto, fabricação do equipamento e instalação nos veículos.

O gabinete externo do PNDV não pode ter cantos vivos, rebarbas ou arestas cortantes. Quando sujeitos a impactos acidentais os materiais utilizados na construção do PNDV não devem produzir cantos vivos, rebarbas ou arestas cortantes.

Preferencialmente o PNDV deverá utilizar polímeros na sua construção. Estes devem ser de qualidade adequada para acompanhar o veículo durante toda a sua vida útil.

Caso seja utilizado metal na construção do gabinete externo do PNDV, o processo de pintura deve garantir suficiente durabilidade e aderência da tinta ao longo de toda a vida útil do PNDV.

Os materiais utilizados na fabricação do PNDV devem ter propriedades que evitem a propagação de chamas.

O mostrador luminoso deve ser constituído por Leds (Diodos Emissores de Luz).

A luz emitida pelo mostrador luminoso deverá ser na cor amarelo âmbar.

Não deve haver variações na luminosidade do mostrador luminoso decorrentes das flutuações da tensão de alimentação do veículo.

O PNDV deve possuir um foto sensor para ajustar automaticamente o brilho do mostrador luminoso em função da luminosidade do ambiente.

A tela do mostrador luminoso deverá ter características que minimizem os reflexos oriundos da iluminação interna e do ambiente externo.

Os conectores devem ser manufaturados com materiais adequados à aplicação automotiva e possuir um dispositivo de travamento com lacre que impeça a sua desconexão acidental.

Caso seja necessária a instalação de recursos para a calibração do PNDV, eles devem ser instalados no interior do equipamento e não podem ser acessados externamente. Após a calibragem o equipamento deverá ser lacrado.

b) Configurações e dimensões:

A forma do PNDV e a sua fixação no interior do veículo não devem propiciar seu uso como ponto de apoio ou pega mão e nem obstruir o fluxo dos usuários no interior do veículo.

Preferencialmente o equipamento deverá ser embutido no painel frontal interno (caixa de vista) do veículo, (vide desenho de referência xx).

A logomarca do fabricante só poderá ser gravada na parte traseira do equipamento.

As dimensões máximas externas do PNDV não poderão ultrapassar:

- Comprimento: 210 mm.
- Altura: 75 mm.
- Profundidade: 40 mm.

O indicador numérico do mostrador luminoso deve apresentar dois algarismos. Cada um dos algarismos deve ter no mínimo as seguintes dimensões:

- Altura: 38 mm.
- Largura: 26 mm.

O traço luminoso do segmento pode ser formado por um único Led ou pela composição de vários deles.

Caso se opte pela utilização de uma matriz de Leds, o diâmetro de cada um destes componentes não deve ser inferior a 4 mm.

Tanto as cores como o formato do painel deverão garantir perfeita harmonia com o interior do veículo.

O mostrador luminoso deverá utilizar uma das seguintes concepções:

- Mostrador luminoso do tipo matriz. Constituído por linhas e colunas, tendo no mínimo 8 linhas e 30 colunas. (vide desenho ilustrativo abaixo).

- Mostrador luminoso do tipo segmento. Neste caso, existem duas possibilidades, cada um dos segmentos que formam os números, serem constituídos por um único Led ou pela composição de vários deles. (vide desenho ilustrativo abaixo).

Segmento formado por um único Led

Segmento formado por vários Leds

Em ambos os casos, deverá ser garantida a resolução dos caracteres, permitindo eficiência para a leitura e entendimento dos usuários a distância de 15 metros.

Partindo de um eixo perpendicular ao plano do mostrador luminoso, o ângulo de visada não deve ser inferior a + 30º ou – 30º.

c) Detalhes de instalação nos veículos:

O PNDV deverá ser fixado na região interna frontal o mais próximo ao centro do veículo, mas não deverá obstruir a abertura da tampa de acesso ao painel eletrônico.

Preferencialmente o PNDV deverá ficar embutido no painel de acabamento de caixa de vista ou frontal.

Caso não seja viável embutir o PNDV, o equipamento deverá ser fixado através de suportes adequadamente instalados no painel frontal ou teto do ônibus. Neste caso, os suportes deverão ser manufaturados com matérias adequados e resistentes aos esforços a que estarão sujeitos.

O mostrador luminoso do PNDV deverá ser instalado de forma que permaneça perpendicular ao plano horizontal do veículo, garantindo boa visada aos usuários.

A fixação do PNDV deverá assegurar que não haja risco de sua soltura e de seus elementos.

Não devem ser instalados dispositivos de interrupção que permitam o desligamento manual do PNDV.

A instalação do PNDV não deverá obstruir o campo de visão direta do motorista ou através dos espelhos retrovisores. Também não poderá interferir nas suas ações ou movimentos de trabalho.

A fixação do PNDV não poderá interferir na operação e manutenção do sistema de iluminação, ventilação e dispositivos de segurança do veículo. Também não poderá obstruir a visualização das informações já existentes.

O sistema deve ser interligado ao circuito de partida do veículo de maneira que quando o veículo estiver desligado o PNDV permaneça inativo. Quando o veículo estiver em ordem de marcha, o painel deverá estar ativo, anunciando a velocidade instantânea em que o veículo se encontra.

Os cabos de alimentação e dados do conjunto deverão ser instalados junto aos chicotes da carroceria sem provocar interferências mecânicas ou elétricas.

A passagem dos cabos do chicote para o conjunto deverá ser feita de forma a não deixa-los aparentes quando observados de qualquer posição.

A interligação da fiação com o PNDV deve estar suficientemente protegida para que não haja desconexões acidentais.

Os lacres do PNDV e de seus conectores de interligação devem ser de fácil visualização, permitindo a constatação de sua integridade.

O processo de instalação do PNDV deverá ser observado a Portaria INMETRO nº 444 de 11 de dezembro de 2008.

d) Referências para posicionamento do PNDV.

Posição do PNDV em veículos de piso normal

Posição do PNDV em veículos de piso baixo

Posição do PNDV embutido em carenagem nos veículos de piso normal

8 – REGULAMENTAÇÃO TÉCNICA

Devem ser atendidas a Legislação, Resoluções e Normas Técnicas pertinentes, em especial aquelas específicas à indústria de fabricação, trânsito brasileiro, transporte público e acessibilidade, nos níveis federal, estadual e municipal, e suas atualizações.

Em caso de dúvidas ou interpretação controversa quanto ao descrito neste manual, será privilegiado o texto da respectiva regulamentação técnica.

As figuras apresentadas neste manual são exemplos, cujo intuito é realçar os conceitos abordados. As soluções não precisam se limitar à situação ilustrada.

Em especial devem ser atendidas, obrigatoriamente, as disposições e respectivas atualizações das **Resoluções CONTRAN**, relativas à resistência estrutural e segurança dos veículos de fabricação nacional ou estrangeira, destinados ao transporte coletivo de passageiros.

9 - DESENVOLVIMENTOS DE NOVAS TECNOLOGIAS

O fabricante poderá apresentar novas tecnologias de veículos ou equipamentos que visem aperfeiçoar o conforto, segurança, desempenho, durabilidade, redução da emissão de poluentes e do impacto termo acústico, além da otimização de recursos humanos e materiais.

As novas tecnologias devem apresentar **vantagens** sobre as aqui exigidas, devendo ser submetidas à prévia aprovação da SPTrans com vistas a verificação da operacionalidade.

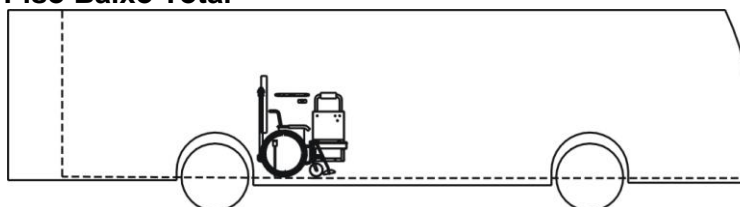
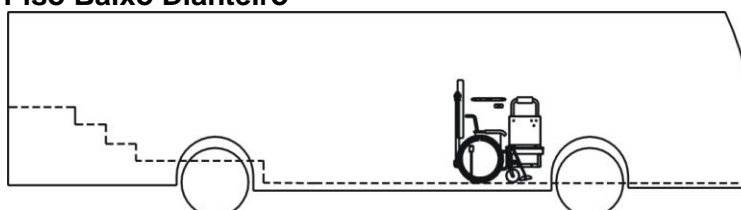
10 – CHASSI OU PLATAFORMA

10.1 – PISO BAIXO

O chassi ou plataforma do veículo deve possuir como característica construtiva, o **rebaixamento total** ou **parcial** do piso do compartimento de passageiros, em relação ao plano horizontal que contém a linha de centro das rodas (ver **Figura 3**).

Independentemente do tipo de veículo caracterizado neste manual, aquele que possuir todo o piso rebaixado será identificado como **“Piso Baixo Total”** e aquele com o rebaixamento parcial, abrangendo toda a parte dianteira até o limite do eixo traseiro, será identificado como **“Piso Baixo Dianteiro”**.

Na área rebaixada do piso não devem existir degraus ou obstáculos, para possibilitar o livre embarque e desembarque dos passageiros.

Figura 3 – Veículos Piso Baixo Total e Piso Baixo Dianteiro

10.2 – SISTEMA DE DIREÇÃO

O sistema de direção deve possuir **assistência hidráulica** ou elétrica com limitação no fim de curso.

Deve ser utilizada **coluna de direção ajustável** nos ônibus dos tipos Padron, Articulado e Biarticulado. Recomenda-se a incorporação da coluna de direção ajustável nos demais veículos.

10.3 – SISTEMA DE SUSPENSÃO

São admitidos os **3** (três) tipos de suspensão para os ônibus urbanos (ver **Tabela 2**):

a) Pneumática

Suspensão cujos elementos elásticos são pneumáticos, em geral constituídos por bolsões de ar.

b) Mista

Suspensão cujos elementos elásticos são constituídos pela combinação de elementos metálicos e pneumáticos.

c) Metálica

Suspensão cujos elementos elásticos são metálicos, em geral constituídos por feixe de molas, ou molas helicoidais.

Para os ônibus dos tipos **Articulado** e **Biarticulado** a suspensão deve ser pneumática.

O ônibus **Padron** deve possuir a suspensão pneumática ou mista.

O ônibus **Básico** pode possuir a suspensão pneumática ou mista, entretanto, quando for aplicado em situações excepcionais abordadas pelos termos do **Decreto 43.908/03**, a suspensão pode ser metálica.

O **Miniônibus** e o **Midiônibus** podem possuir a suspensão metálica em decorrência da aplicação operacional a que se destina.

Tabela 2 – Aplicação dos tipos de suspensão

TIPO DE ÔNIBUS	REFERÊNCIA DOS EIXOS	TIPO DA SUSPENSÃO
MINIÔNIBUS	Eixo do piso rebaixado	Pneumática ou Mista
	Eixo do piso com altura normal	Pneumática ou Mista
		Metálica
MIDIÔNIBUS	Eixo do piso rebaixado	Pneumática ou Mista
	Eixo do piso com altura normal	Pneumática ou Mista
		Metálica
BÁSICO	Eixo do piso rebaixado	Pneumática ou Mista
	Eixo do piso com altura normal	Pneumática ou Mista
		Metálica (*)
PADRON	Todos os eixos	Pneumática ou Mista
ARTICULADO	Todos os eixos	Pneumática
BIARTICULADO	Todos os eixos	Pneumática

Nota: (*) Excepcionalmente, nos termos do item “**10.4 – MOTOR”**.

10.3.1 – Sistema de movimentação vertical da suspensão

Todos os veículos de piso baixo equipados com suspensão pneumática ou mista devem estar equipados com sistema de movimentação vertical que efetue o rebaixamento total ou parcial do carro, para facilitar o embarque e o desembarque de passageiros.

Esse sistema deve efetuar o rebaixamento mínimo do veículo em **60 mm**, seja para o lado esquerdo, para o lado direito ou totalmente.

O sistema também deve efetuar a elevação do veículo em **60 mm**, no mínimo, para transposição de obstáculos notáveis durante o trajeto, tais como, lombadas, valetas ou concordância de vias, dentre outras.
A utilização do sistema de movimentação vertical não deve retardar a operação do veículo. O acionamento deve ser efetuado pelo motorista e o tempo de ação não deve exceder **4 segundos**.

O veículo não deve apresentar interferências físicas que dificultem ou impeçam a ação do dispositivo e sua utilização não pode retardar a operação ou causar desconforto aos usuários.

10.4 – MOTOR

O motor deve ser capaz de fornecer relações **Potência Máxima por PBT (kW/t)** e **Torque Máximo por PBT (Nm/t)** conforme a **Tabela 3**, suficientes para atender os requisitos de desempenho operacional.

As medições da potência e torque devem ser conforme a **ABNT NBR ISO 1585**.

Caso um dos valores de potência e torque indicados na **Tabela 3** não seja atendido, porém estejam em conformidade com o estabelecido na norma **ABNT NBR 15570**, o veículo deve cumprir exigências operacionais, em **testes** a serem realizados pela montadora com o acompanhamento da SPTrans. Nestes testes o veículo deve estar na condição de Peso Bruto Total (PBT).

Os valores de velocidade em função do tempo, em pavimentos planos e em aclives a partir do repouso, serão definidos pela SPTrans com base em **dados reais de linhas de operação** na cidade de São Paulo.

Para os veículos que utilizem combustíveis alternativos ao óleo diesel, será necessária a avaliação técnica para aprovação da SPTrans.

Tabela 3 – Dados do motor

TIPO DE ÔNIBUS	PBT MÍNIMO	kW/t MÍNIMO (a)	Nm/t MÍNIMO (a)	LOCALIZAÇÃO (no piso baixo)	LOCALIZAÇÃO (no piso alto) (b)
MINIÔNIBUS	9	12	64	Traseiro	Traseiro ou Dianteiro
MIDIÔNIBUS	14	9	45	Traseiro	Traseiro ou Dianteiro
BÁSICO	16	10	50	Traseiro	Traseiro, Entre-eixos ou Dianteiro (c)
PADRON	16	11	56	Traseiro	Não aplicado
ARTICULADO	26	10	62	Traseiro ou Entre-eixos	Não aplicado
BIARTICULADO	36	7	44	Traseiro ou Entre-eixos	Não aplicado

Notas: (a) Será admitida a tolerância de **5%**.
(b) Aplicação operacional exclusiva para regiões periféricas.
(c) Quando o ônibus do tipo Básico for aplicado em situações excepcionais abordadas pelos termos do **Decreto 43.908/03**, o motor pode ser instalado na região dianteira.

O motor deve dispor de tecnologia que proporcione atendimento integral aos limites de emissões estabelecidos pela **Resolução** do **CONAMA** vigente**.**

O bocal de saída do sistema de exaustão do motor deve ser localizado à esquerda do veículo, conforme norma **ABNT NBR 10756**, específica ao assunto. Sua extremidade deve ser curvada e chanfrada para impedir a penetração de água.

No caso dos ônibus Articulado e Biarticulado equipados com **motor entre-eixos**, o tubo de descarga deve ser deslocado para o teto do veículo, com o bocal voltado para a traseira, de forma a evitar que os gases sejam lançados contra pessoas localizadas no entorno do veículo.

O **ruído externo** gerado pelo veículo não deve exceder os limites estabelecidos pela legislação ambiental vigente.

Os veículos devem apresentar nível de ruído interno inferior a **85 dB(A**) em qualquer regime de rotação. A medição deve ser conforme a norma **ABNT NBR 9079**, com o veículo parado, na condição de rotação máxima do motor, a **75%** dessa rotação e em condição de marcha lenta.

O veículo deve ter autonomia superior a **300 quilômetros**.

No caso do motor a gás, os cilindros de armazenagem e seus suportes de sustentação devem estar dispostos de modo a proporcionar fácil acesso à manutenção. Devem ser atendidas as normas de segurança específicas para cilindros de armazenagem de combustível, válvulas de segurança e tubulações integrantes do sistema, além dos aspectos envolvidos no abastecimento dos veículos.

O tempo máximo de abastecimento do veículo movido a Gás Natural deve ser de **4 minutos**.

Para o **Sistema de Tração Elétrica** devem ser atendidas as especificações técnicas estabelecidas pela SPTrans no **“Manual dos Padrões Técnicos de Veículos Trólebus”**.

10.5 – SISTEMA DE TRANSMISSÃO

Os veículos dos tipos Biarticulado, Articulado e Padron devem estar equipados com **Caixa de Transmissão** do tipo **Automática** com gerenciamento eletrônico (**Tabela 4**).

Recomenda-se a incorporação desse sistema nos demais tipos de veículos (**Tabela 4**).

Para os veículos dos tipos Miniônibus, Midiônibus e Básico admite-se a caixa de transmissão automatizada (**Tabela 4**).

O veículo com transmissão automática também deve estar equipado com o Retardador de Velocidade **(Retarder)** acoplado, conjugado com o pedal de freio ou do acelerador.

Tabela 4 – Aplicação da Transmissão Automática e Retarder

TIPO DE ÔNIBUS	TRANSMISSÃO AUTOMATIZADA	TRANSMISSÃO AUTOMÁTICA	RETARDER
MINIÔNIBUS	Aplicado	Recomendado	Recomendado
MIDIÔNIBUS	Aplicado	Recomendado	Recomendado
BÁSICO	Aplicado	Recomendado	Recomendado
PADRON	Não Aplicado	Obrigatório	Obrigatório
ARTICULADO	Não Aplicado	Obrigatório	Obrigatório
BIARTICULADO	Não Aplicado	Obrigatório	Obrigatório

10.6 – SISTEMA DE FREIO

Os veículos dos tipos Articulado e Biarticulado devem possuir, no mínimo, o Sistema Antiblocante de Freio **(ABS)**.

Recomenda-se a incorporação desse sistema nos veículos de comprimento superior a **14 metros**.

10.7 - EIXOS

Os eixos devem ser dimensionados para resistir ao maior valor de carga estática, equivalente ao veículo lotado. Para o cálculo deve ser utilizada taxa de ocupação mínima de **10** passageiros em pé por metro quadrado de área útil, além da carga dinâmica oriunda das condições normais de operação.

Para atender a lei de carga por eixo (Lei da Balança), o ônibus do tipo Padron com comprimento total acima de **14 metros** deve ter o **3º eixo**.

Para veículo de **15 metros**, o 3º eixo deve ser do tipo **“direcional”**.

10.8 - SISTEMA ELÉTRICO

O sistema elétrico deve operar à tensão nominal de **24 V**.

O sistema elétrico do chassi deve estar preparado para receber a demanda dos equipamentos e dos dispositivos especificados pela SPTrans e pelo fabricante da carroceria, como por exemplo: validador eletrônico de passagens, plataforma elevatória veicular, painéis eletrônicos (frontal, lateral e traseiro), sistema de rastreamento, iluminação do veículo, ventilação interna, sistema de monitoramento interno, sistemas de comunicação ao usuário.

Os equipamentos devem estar aptos a operar em regime de eletrônica embarcada, além de atender as especificações estabelecidas para proteção automotiva.

O sistema deve conter dispositivo de checagem geral com indicação ótica no painel de controles, especialmente em casos de falhas críticas.

Toda a fiação não deve ser propagadora de chamas, com a carga convenientemente distribuída pelos circuitos.

O chicote do sistema elétrico do chassi deve possuir identificação de cada função por tarja colorida ou numeração.

10.9 – SISTEMA DE ARTICULAÇÃO

O sistema de articulação deve ser montado sobre a base do veículo e conter elementos elásticos de isolação.

O sistema mecânico deve permitir a amplitude mínima de movimento entre o veículo principal e reboques, de **45º** para o ângulo horizontal (ver **Figura 4**), e de **7º** para o ângulo vertical (ver **Figura 5**).

Figura 4 – Ângulo horizontal

Figura 5 – Ângulo vertical

Para impedimento à ultrapassagem dos limites estabelecidos pelo fabricante deve existir batentes que limitem o ângulo horizontal sem causar danos ao veículo e no mínimo, dispositivos de alarme ótico e sonoro, além de sistema de acionamento do freio nas rodas motrizes para operação em marcha a ré.

Outros sistemas de articulação devem ser apresentados à SPTrans e poderão ser utilizados desde que apresentem desempenho e eficiência comprovados pelo uso.

10.10 - ACESSÓRIOS DO CHASSI / PLATAFORMA

O chassi / plataforma deve estar equipado com registrador instantâneo e inalterável de velocidade e tempo **(Tacógrafo)**.

O veículo deve ter um dispositivo que acione automaticamente o facho baixo dos faróis durante o tráfego em vias públicas.

Considerando a aplicação da Caixa de Transmissão Automática, deve ser instalado um apoio para o pé esquerdo do motorista.

11 – CARROCERIA

11.1 – CARACTERÍSTICAS GERAIS

Os veículos devem atender às disposições das normas **ABNT NBR 15570, NBR 14022 e NBR 15646** que estabelecem os parâmetros e critérios técnicos fabricação de veículos e de acessibilidade a serem observados em todos os elementos do sistema de transporte coletivo de passageiros de características urbanas, de acordo com os preceitos do Desenho Universal.

Devem ser respeitados os limites de peso e dimensões definidas pelo CONTRAN, além daquelas aqui descritas.

11.2 - DIMENSÕES GERAIS DO VEÍCULO

11.2.1 – Comprimento total

O comprimento total do veículo é a distância entre dois planos verticais perpendiculares ao plano longitudinal médio do veículo e que tangenciam a dianteira e a traseira, e deve ser conforme a **Tabela 1** apresentada no item **“3 – TIPOS DE VEÍCULO”.**

Todas as partes do veículo, inclusive qualquer parte que se projeta da dianteira ou traseira (ganchos para reboque, para-choques, dentre outros) estão contidas entre estes dois planos.

11.2.2 – Altura interna

A altura interna é obtida em qualquer ponto do corredor central de circulação, na parte do piso alto do veículo.

MINIÔNIBUS = MÍNIMO DE 1.950 MM

MIDIÔNIBUS = MÍNIMO DE 2.000 MM

DEMAIS ÔNIBUS = MÍNIMO DE 2.100 MM

11.3 – PORTAS DE SERVIÇO

Os veículos que tenham mais de uma porta de desembarque deverão estar equipados com dispositivo de acionamento simultâneo para as portas do mesmo lado.

Quando utilizado sistema com dispositivo pneumático para abertura e fechamento das folhas de portas, essa movimentação deverá ser efetuada por dois pistões, ou seja, um para cada folha. Além disto, o sistema deverá permitir a abertura e fechamento simultâneo das folhas.

Os veículos com operação mista (lado esquerdo e direito) devem ter pelo menos, uma das portas em cada lado com **acesso em nível** para o embarque e o desembarque das pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida, com ou sem auxílio de dispositivo para transposição da fronteira. Os veículos devem ter, no mínimo, um conjunto de portas de saída (à esquerda e à direita) posicionado **após o eixo traseiro**, com exceção dos veículos Articulado e Biarticulado que podem ter configuração diferente, devido as suas características dimensionais.

As portas de serviço devem ter vidros nas partes superiores e inferiores.

Nas folhas das portas devem ser instalados pega mãos, fabricados em material resiliente e na cor **Amarela**.

Devem ser instalados protetores para evitar o acesso direto aos dispositivos e suas partes móveis pelos passageiros.

Os projetos dos mecanismos e disposição das portas, sistemas de segurança e equipamentos para acessibilidade devem ter aprovação prévia da SPTrans.

11.3.1 – Dimensões e quantidade

O vão livre mínimo das portas dos veículos de piso baixo ou de piso alto deve ser de **1.900 mm** para altura e **950 mm** para largura, desconsiderando a existência dos pega-mão laterais.

Excepcionalmente, quando o veículo tiver portas de ambos os lados, uma das de saída posicionada após o eixo traseiro pode ter vão livre menor para passagem, até o limite de **10%**, desde que seja apresentada comprovação da **impossibilidade técnica** de atendimento ao padrão especificado, para análise da SPTrans.

Especificamente para os veículos dos tipos **Miniônibus e Midiônibus**, caso haja impedimentos técnicos ou construtivos, será admitida a largura livre de **800 mm** para a(s) porta(s) em que não esteja instalada a Plataforma Elevatória Veicular (piso alto) ou a rampa basculante (piso baixo).

Tabela 6 - Quantidade mínima de portas

TIPO DE ÔNIBUS	OPERAÇÃO COM EMBARQUE À ESQUERDA E DIREITA (PISO BAIXO)		OPERAÇÃO EXCLUSIVA À DIREITA (PISO BAIXO OU ALTO)
	PORTAS À ESQUERDA	PORTAS À DIREITA	
MINIÔNIBUS	Não aplicado	Não aplicado	2
MINIÔNIBUS	Não aplicado	Não aplicado	3
BÁSICO	Não aplicado	Não aplicado	3
PADRON	2	2	3
PADRON (15 m)	2 ou 3	2 ou 3	3
ARTICULADO	3	3	Não Aplicado
BIARTICULADO	4	3	Não Aplicado

A instalação de Plataforma Elevatória Veicular, aplicada nos veículos de piso alto e que operam somente à direita, deve ocorrer da seguinte forma:

a) **Miniônibus:** Na porta dianteira
b) **Midiônibus:** Na porta localizada no entre-eixos.
c) **Ônibus Básico:** Na porta localizada no entre-eixos.
d) **Ônibus Padron:** Na porta localizada no entre-eixos.

11.3.2 – Sistemas de segurança

O veículo de estar equipado com sistema que não permita a abertura das portas quando estiver em circulação, conforme disposto no item **“7 – ITENS DE SEGURANÇA”**.

Para os veículos equipados com sistema pneumático, junto à porta dianteira direita deve ser instalado um dispositivo de segurança para alívio de pressão simultânea de todas as portas, com chave para acionamento manual em caso de emergência. No caso de sistema elétrico o dispositivo de segurança poderá ser instalado junto a cada porta.

A chave deve ser devidamente identificada e ter fácil acesso e visualização para sua operação, porém estar a salvo de acionamento acidental por parte dos passageiros.

Quando houver portas à direita e à esquerda, o veículo deve estar provido de dispositivo selecionador que somente permita a abertura das portas de um dos lados quando as do outro estiverem totalmente fechadas.

Os comandos de abertura das portas à direita e à esquerda devem estar separado fisicamente, cuja ergonomia permita fácil acesso ao operador.

Deve haver um dispositivo posicionado na parte dianteira externa do veículo, devidamente protegido, para abertura da porta dianteira.

11.3.3 – Degraus na região das portas / Patamar de embarque

No contorno (bordas) dos degraus devem ser instalados perfis de acabamento na cor **Amarela** para fácil visualização e identificação desses limites, com largura mínima de **10 mm**.

Na impossibilidade de aplicação do perfil, pode ser admitida outra forma de sinalização que permita visibilidade superior e frontal de seus limites.

Os degraus devem estar revestidos com o mesmo material **antiderrapante** utilizado no piso interno do veículo, mantendo as propriedades em qualquer condição climática.

11.4 - PÁRA-BRISA, VIDRO TRASEIRO E JANELAS LATERAIS

O pára-brisa deve ser de vidro laminado e ter propriedades que minimizem os reflexos provenientes da iluminação interna.

O para-brisa deve ter uma **banda dégradé,** na parte superior, de aproximadamente 200 mm para proteção solar, inclusa originalmente na fabricação ou aposta posteriormente através de película plástica.

O veículo deve, obrigatoriamente, estar provido de **vidro** na parte traseira.

As janelas do Posto de Comando devem ter vidros **deslizantes.**

Será admitido o **"quebra-vento"** na janela do motorista, desde que não esteja projetado mais do que **100 mm** em relação à lateral do veículo, não possua formato com arestas contundentes, não seja fabricado em vidro ou material metálico e que, em caso de choques contra quaisquer obstáculos, seja rompido em sua fixação sem deixar fragmentos.

As janelas do salão de passageiros podem conter, em igual proporção, vidros superiores móveis e bandeira inferior fixa ou ter ambos os vidros móveis. No **Miniônibus** podem ser utilizadas as janelas com vidros inteiriços deslizantes.

A abertura dos vidros móveis superiores deve ter no mínimo **20%** da área envidraçada total da janela. Para os vidros móveis inferiores ou inteiriços, a abertura deve ser limitada em **150 mm**.

Para os veículos de piso baixo, as janelas localizadas na parte baixa do veículo deverão ter vidros superiores e inferiores móveis, devendo ser obedecido o limite máximo de abertura especificado no parágrafo anterior.

Com exceção das áreas envidraçadas indispensáveis à dirigibilidade do veículo, os demais vidros devem ser **escurecidos** originalmente, sem a utilização de películas específicas.

11.5 – SAÍDAS DE EMERGÊNCIA

As saídas de emergência (janelas e escotilhas/alçapões), quando acionadas, não podem ser projetadas para a via ou passeio público, devendo permanecer integradas à carroceria.

O veículo deve ter **janelas de emergência** com localização próxima a cada porta, de modo a permitir uma rápida e segura desocupação à totalidade de passageiros e aos operadores, em situações de emergência, abalroamento ou capotamento do veículo.

A quantidade mínima de saídas de emergência (ver **tabela 7**) deverá ser conforme norma ABNT NBR 15570, com exceção ao veículo do tipo Midiônibus que deve ter 2 escotilhas no teto, além das janelas indicadas na referida norma.

Deve ser assegurada passagem livre desde o corredor até as saídas de emergência sem a presença de anteparos ou quaisquer obstáculos que venham a dificultar a evacuação dos passageiros em situações de emergência.

Depois de acionadas, as saídas de emergência não podem deixar a abertura resultante ocupada por componentes que obstruam a livre passagem por ela.

Caso existam janelas de emergência localizadas junto a caixas de rodas, deverá ser observada a posição das alavancas de acionamento, pois elas não devem causar incomodo, nem tão pouco desconforto aos usuários sentados nos bancos que estiverem junto a estas janelas.

Os veículos equipados com sistema de ar condicionado, cujas janelas sejam travadas (impossibilitando a abertura) ou possuam vidros fixos e inteiriços, as especificações a serem seguidas devem ser as contidas na norma ABNT NBR 15570.

As **escotilhas** ou **alçapões** no teto, com seção útil de no mínimo **600 x 600 mm**, também devem constituir-se em saída de emergência e em quantidade conforme **Tabela 7**.

Deve ser devidamente identificada e com instruções para abertura, além disto, deve ter um sistema integrado a carroceria, para evitar que quando acionada sejam projetadas para a via ou passeio público.

Tabela 7 – Quantidade mínima de saídas de emergência

TIPO DE VEÍCULO	PORTAS NOS 2 LADOS DA CARROCERIA		PORTAS SOMENTE DO LADO DIREITO DA CARROCERIA		ESCOTILHAS / ALÇAPÕES NO TETO
	Janelas à esquerda	Janelas à direita	Janelas à esquerda	Janelas à direita	
MINIÔNIBUS	Não aplicado	Não aplicado	2	1	2
MIDIÔNIBUS	Não aplicado	Não aplicado	2	2	2
BÀSICO	Não aplicado	Não aplicado	3	2	2
PADRON	2	2	3	2	2
ARTICULADO	3	3	Não aplicado	Não aplicado	3
BIARTICULADO	3	3	Não aplicado	Não aplicado	4

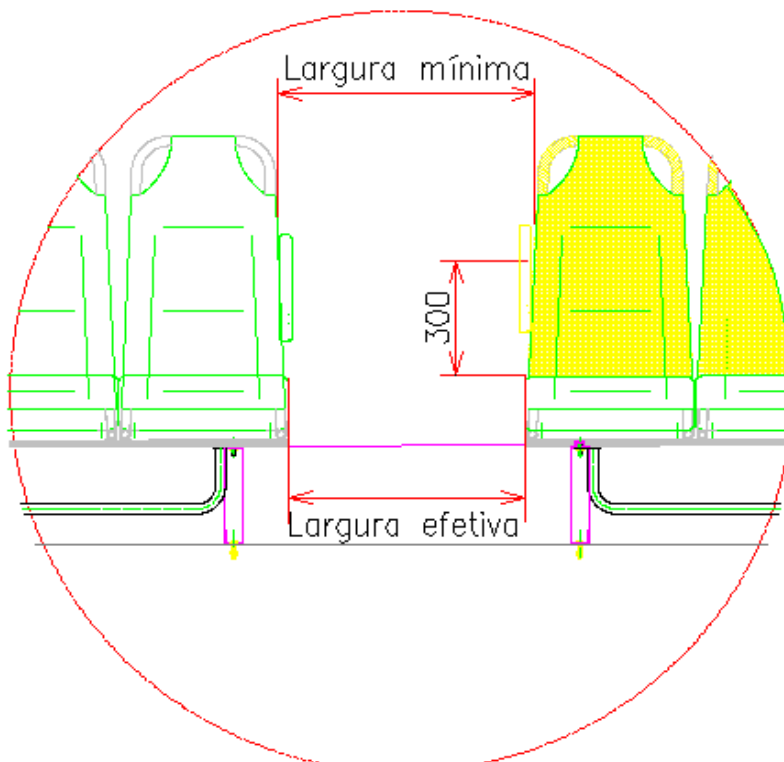
11.6 – CORREDOR DE CIRCULAÇÃO

A dimensão mínima do corredor central de circulação de passageiros deve ser igual a **largura livre** mínima obtida **300 mm** acima da linha do assento da poltrona, medida horizontalmente em qualquer ponto de seu percurso, entre as partes interiores mais salientes, conforme a **Tabela 8 e figura 5**.

A **largura efetiva** obtida entre as faces laterais dos assentos deve ser conforme a **Tabela 8 e figura 5**.

Tabela 8 - Dimensões do corredor de circulação

TIPO DE VEÍCULO	LARGURA LIVRE MÍNIMA OBTIDA 300mm ACIMA DA LINHA DO ASSENTO (mm)	LARGURA EFETIVA OBTIDA ENTRE AS FACES LATERAIS DOS ASSENTOS (mm)
MINIÔNIBUS	500	400
DEMAIS ÔNIBUS	650	550

Figura 5 – Largura do corredor de circulação

No miniônibus, para acesso aos bancos posicionados imediatamente após a área reservada, o vão livre para passagem entre os anteparos, caso existentes, deve ser de **450 mm**, no mínimo.

Todas as caixas de rodas e degraus de desniveis do piso não devem ter cantos vivos, ou seja, os cantos voltados para o corredor de circulação devem ser chanfrados.

11.7 – PISO E TAMPAS DE INSPEÇÃO

No corredor de circulação, degraus (caso existentes) e na área reservada (Box), o piso deve ser recoberto com manta de borracha **antiderrapante**, não apresentar tiras metálicas, exceto para acabamento, além de não permitir penetração de água.

A utilização de outros materiais com características semelhantes ou superiores à manta de borracha, principalmente quanto ao desgaste, atrito, manutenção, conforto e segurança do usuário, fica condicionada à análise para aprovação da SPTrans.

Para qualquer material utilizado como revestimento antiderrapante para o piso, devem ser apresentados laudos de ensaios realizados por laboratório nacional que comprovem suas características de **abrasividade, inflamabilidade** e propriedades **antiderrapantes**.

Os materiais devem resistir ao desgaste e descolamento por no mínimo **5 (cinco) anos**, em condições normais de uso e para a região da catraca a aplicação deve ser modular para facilitar substituição, quando utilizada manta de borracha.

Nos contornos (bordas) dos degraus do salão (quando existentes), nas caixas de rodas e em outros limites de desníveis existentes ao longo do piso do salão devem ser instalados perfis de acabamento na cor **Amarela**, com largura mínima de **10 mm**.

Entre a caixa de rodas e o banco a sua frente ou posterior não deve existir vãos, desta forma a caixa de roda deve ter patamar de apoio para pés prolongado até os pés de sustentação dos bancos a sua frente ou atrás.

Os dispositivos de acabamento do revestimento do piso, de sinalização, de fixação ou de abertura das tampas de inspeção, não podem ultrapassar **6,5 mm** do nível do piso e suas arestas devem ser arredondas. Para o dispositivo de vedação e acabamento da mesa da rótula de articulação dos veículos Articulado e Biarticulado, a medição da elevação em relação ao piso deve ser realizada nas extremidades do dispositivo.

Os parafusos ou rebites eventualmente utilizados para fixação de qualquer dispositivo ou tampa de inspeção existentes na área de circulação, devem estar totalmente embutidos, sem qualquer saliência. Nas demais áreas, a altura desses elementos não deve ultrapassar **5 mm**, nem possuir cantos vivos.

Não é admitida a instalação de qualquer acessório ou equipamento sobre as tampas de inspeção existentes no piso do veículo.

11.8 – REVESTIMENTO INTERNO

Não será admitido **material metálico** no revestimento interno.

O revestimento do teto, laterais, compartimento do motor e a tubulação do escapamento devem ter perfeito isolamento térmico e acústico.

A tonalidade do revestimento deve proporcionar harmonia com o ambiente interno.

11.9 – BANCOS DOS PASSAGEIROS

O projeto dos bancos deve considerar as recomendações sobre **"Poltrona e sua Ancoragem"**, definidas pelo CONTRAN em resolução específica sobre o assunto.

O veículo deve ter **assentos reservados** às pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida, posicionados antes da transposição da catraca e antes das caixas de rodas traseiras, em ambos os lados (ver **Tabela 9**). A quantidade poderá variar em razão do tipo de rebaixamento do piso do salão de passageiros.

Em todos os ônibus, um dos bancos duplos reservados, posicionados antes da catraca deve ter **assento e encosto inteiriços**, para atendimento à pessoa obesa.

Será admitida a utilização de bancos **individuais** nos locais aonde, comprovadamente, não seja possível a instalação de bancos duplos.

A quantidade de bancos **individuais** deve ser limitada a **20%** da quantidade total de assentos, considerando-se apenas a parte inteira do resultado.

Está excluído dessa condição, o banco junto à porta dianteira direita nos veículos com motor dianteiro.

Tabela 9 - Quantidade mínima de lugares reservados para passageiros especiais

TIPO DE VEÍCULO	ANTES DA CATRACA incluso um banco para pessoa obesa (*)		DEPOIS DA CATRACA	
	Piso Baixo	Piso Alto	Piso Baixo	Piso Alto
MINIÔNIBUS	2	2	2	2
MIDIÔNIBUS	4	4	2	2
BÁSICO	4	4	4	4
PADRON	4	2	4	4
ARTICULADO	4	Não aplicado	8	Não aplicado
BIARTICULADO	4	Não aplicado	12	Não aplicado

Nota: (*) No banco preferencial à pessoa obesa devem ser considerados **2 lugares** para efeito de cálculo da quantidade de assentos disponíveis.

11.9.1 - Concepção

Todos os bancos devem ser do tipo **“urbano de encosto alto”**, totalmente estofados e revestidos com material ou fibra sintética.

A tonalidade deve proporcionar harmonia com o ambiente interno.

A parte traseira dos bancos deve ser totalmente fechada, inexistindo quaisquer arestas, bordas ou cantos vivos. Parafusos, rebites ou outras formas de fixação não devem apresentar saliências após a montagem e instalação.

Na estrutura dos bancos devem ser incorporados aos pega mãos laterais e apoio para os pés daqueles passageiros que se sentarem no banco imediatamente anterior.

Para possibilitar a identificação dos assentos reservados ou preferenciais pelas pessoas com deficiência visual, a coluna ou balaústre aplicado em cada banco deve apresentar superfície sensível ao tato (**dispositivo tátil**), com textura diferenciada em relação aos demais pontos de apoio, também em conformidade aos termos da norma **ABNT NBR 14022**.

Junto dos assentos reservados aos passageiros especiais e do assento preferencial às pessoas obesas deve ser afixado um adesivo com símbolos específicos, que indique quais pessoas possuem o direito legal de uso desses assentos, no padrão estabelecido pelo **“Manual de Identidade Visual dos Veículos”**, elaborado pela SPTrans.

Na área reservada (Box) deve haver, no mínimo, **1** banco individual com assento basculante de recolhimento automático e com fixação que suporte o peso mínimo de **100 kg**. Quando recolhido, o conjunto “assento e encosto” não deve obstruir, nem dificultar o posicionamento da cadeira de rodas junto ao Guarda-corpo.

11.9.2 - Dimensões gerais

a) A distância entre a base do assento e o local de acomodação dos pés deve estar compreendida entre **380** e **500 mm**.

b) A largura do assento nos bancos individuais deve ser **450 mm,** admitindo-se uma tolerância de **– 50 mm** para o banco basculante existente na área reservada.

c) A largura do assento nos bancos duplos deve ser **860 mm**.

d) O banco duplo destinado à pessoa obesa deve ser inteiriço, sem qualquer tipo de divisão, com largura de **860 mm**. Casos excepcionais devem ter seus projetos apresentados para análise e aprovação da SPTrans.

e) A profundidade do assento deve estar compreendida entre **380** e **400 mm**.

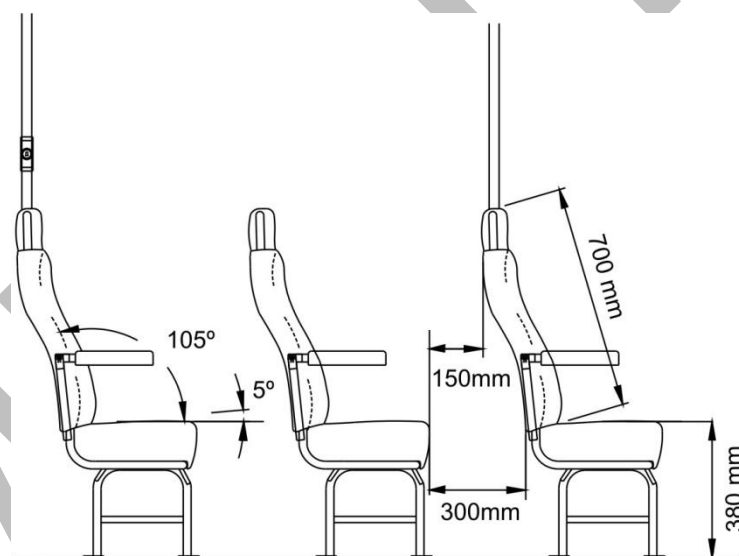
f) A distância entre bancos medida no plano horizontal a partir da face frontal de um assento ao anteparo ou encosto daquele banco que estiver à sua frente deve ser igual ou superior a **300 mm** (ver **Figura 6**).

g) A menor distância medida entre a face frontal do assento de qualquer banco e a face oposta do encosto do banco posicionado à sua frente deve ser **150 mm**, para favorecer a saída do passageiro sentado junto à janela (ver **Figura 6**).

h) A altura da face superior do encosto até o nível do assento deve ser de **700 mm**, com tolerância de **20 mm**, desde que o vão de **150 mm**, citado no item anterior, esteja preservado.

i) O ângulo de inclinação do encosto em relação ao assento deve ser **105º**, com tolerância de **+ 2º**, desde que o vão de **150 mm**, mencionado anteriormente, esteja preservado (ver **Figura 6**).

j) O ângulo de inclinação do assento em relação ao horizontal deve estar compreendido entre **5º** e **15º**, conforme **Figura 6**.

Figura 6 – Distâncias livres e ângulos de inclinação

11.9.3 - Posicionamento

Todos os bancos devem ser montados no sentido de marcha do veículo, exceção feita àqueles montados sobre as caixas de rodas, que podem ser do tipo "costa-a-costa" e outros posicionados para aproveitamento do leiaute interno, além dos bancos do tipo “basculante” aplicado(s) na(s) área(s) reservada(s).

Outras formas de posicionamento do banco basculante na área reservada podem ser admitidas desde que previamente analisadas e aprovadas pela SPTrans.

Os bancos devem ser posicionados de forma a não causar dificuldades de acesso e acomodação aos usuários, principalmente pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida.

Os bancos reservados ou preferenciais somente podem estar posicionados sobre caixas de rodas, desde que a altura do assento em relação ao piso interno não seja superior a **500 mm** e que, a altura do assento em relação ao local de acomodação dos pés não seja inferior a **380 mm**.

Para promover o máximo conforto e a devida acomodação dos pés na posição horizontal com espaçamento mínimo de **300 mm**, nos bancos sobre ou junto às caixas de rodas (quando for o caso) e também, nos bancos com altura do assento ao piso superior a **500 mm**, deve ser incluída uma plataforma para apoio dos pés dos passageiros, revestida com o mesmo material aplicado no corredor de circulação.

Não deve existir vão livre entre a citada plataforma e anteparo ou banco posicionado imediatamente à sua frente.

Os bancos individuais quando posicionados sobre caixas de rodas devem estar distanciados em **40 mm,** no mínimo, da parede lateral.

11.9.4 - Apoio de braço

Todos os bancos devem ser providos de apoio lateral para o braço, do tipo basculante, instalado do lado do corredor de circulação, com largura mínima de **30 mm** e comprimento **90%** da profundidade do assento.

O apoio deve ser totalmente recoberto com espuma moldada ou injetada e revestido com material ou fibra sintética ou com outro material resiliente sem revestimento, e não deve apresentar extremidades contundentes.

O posicionamento do apoio de braço não pode reduzir a largura do encosto do banco.

O banco individual situado na última fileira, entre bancos duplos, deve ter apoio de braço do tipo “basculante”, entretanto, caso exista um balaústre ou anteparo com distância inferior a **400 mm** em relação a este banco, fica dispensada essa obrigatoriedade.

11.9.5 – Encosto de cabeça

O protetor de cabeça deve ser recoberto com espuma moldada ou injetada e revestido com material ou fibra sintética ou com outro material resiliente sem revestimento. Deve absorver impactos sem causar desconforto aos usuários.

11.10 – ANTEPAROS E PAINÉIS DIVISÓRIOS

O veículo deve ser dotado de anteparos e painéis divisórios nos locais e com dimensões indicadas na **Tabela 10**:

a) Na frente de cada banco voltado para qualquer porta.

b) Nas caixas de rodas, defronte à área reservada.

c) À ré do posto de comando.

d) Na área de interferência do posto de cobrança.

e) Na sanfona de articulação (ver **Figura 8**).

Tabela 10 – Aplicação e dimensões dos anteparos

	Parte inferior	Vão livre mínimo ao piso ou patamar (mm)	Altura mínima incluindo o vão livre (mm)	Largura mínima relação banco (%)	Parte superior	Altura mínima (mm)	Largura relação banco (%)
Na frente de bancos voltados para portas	**Sim**	**60**	**800**	**90 [b]**	**Sim**	**700 [a]**	**40 [b]**
Na frente de bancos posicionados em desníveis	**Sim**	**60**	**800**	**90**	**Não**	**-**	**-**
Nas caixas de rodas defronte a área reservada	**Sim**	**60**	**800**	**90**	**Não**	**-**	**-**
À ré do posto de comando	**Sim**	**60**	**800**	**90**	**Sim**	**700 [a]**	**90**
Na área do posto de cobrança defronte à catraca	**Sim**	**60**	**800**	**-**	**Sim**	**700 [a]**	**-**
Acima do banco no lado oposto do posto de cobrança	**Não**	**-**	**-**	**-**	**Sim**	**700 [a]**	**90**
Na sanfona de articulação	**Sim**	**-**	**1.200**	**-**	**-**	**-**	**-**

Notas: (a) Poderá ser admitida altura inferior em razão de impedimentos técnicos ou construtivos.

(b) Junto à porta dianteira esquerda a largura do anteparo deve ser de **40%** da largura do banco duplo.

Figura 7 – Exemplos de configuração dos anteparos

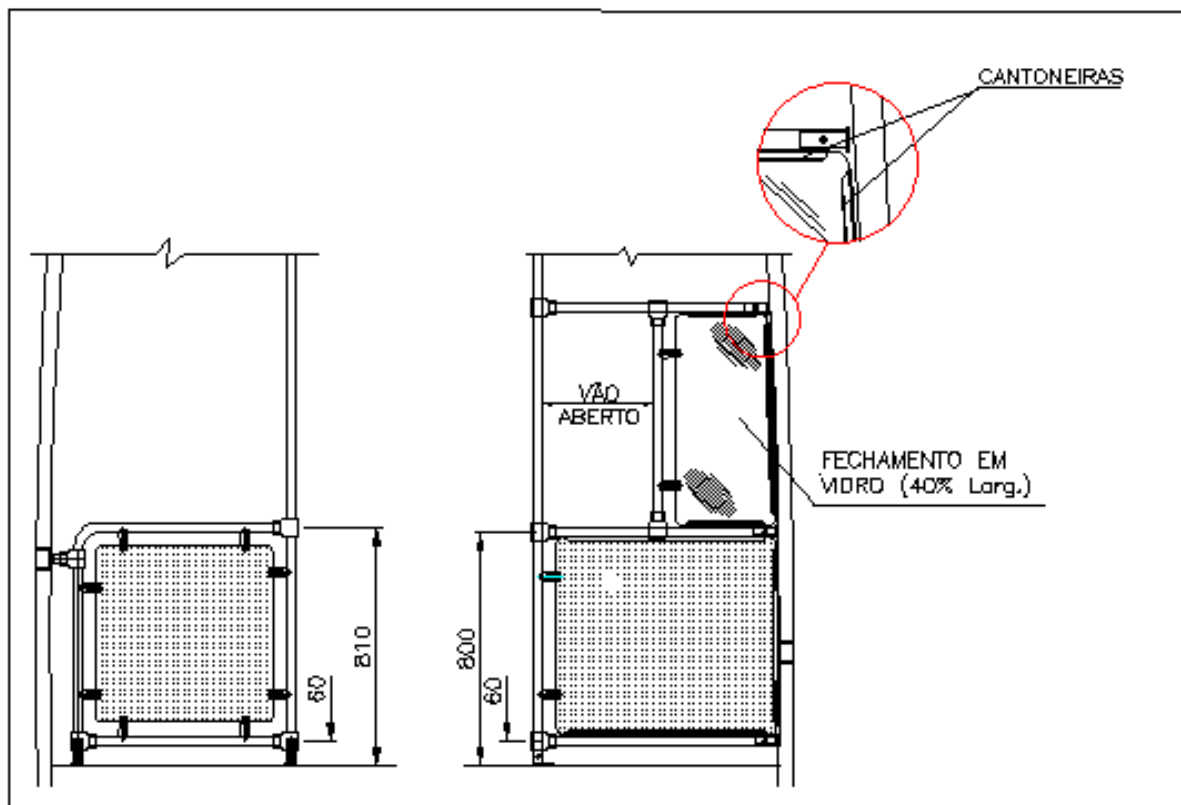
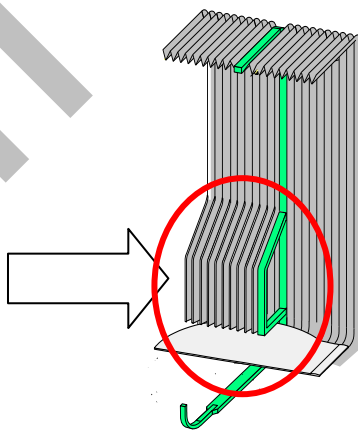



Figura 8 – Configuração da sobre-sanfona da rótula de articulação

Em todos os tipos de veículos os anteparos posicionados junto a cada porta deverão ter a sua parte superior com fechamento em vidro de segurança na condição de 40 % de largura em relação à parte inferior, que deverá ser totalmente fechada com no mínimo 90% da largura do banco. Nestes anteparos na parte superior oposta ao corredor de circulação deverá ser fixada na estrutura lateral do veículo sem a existência de vãos. Casos excepcionais deverão ser analisados pela SPTrans.

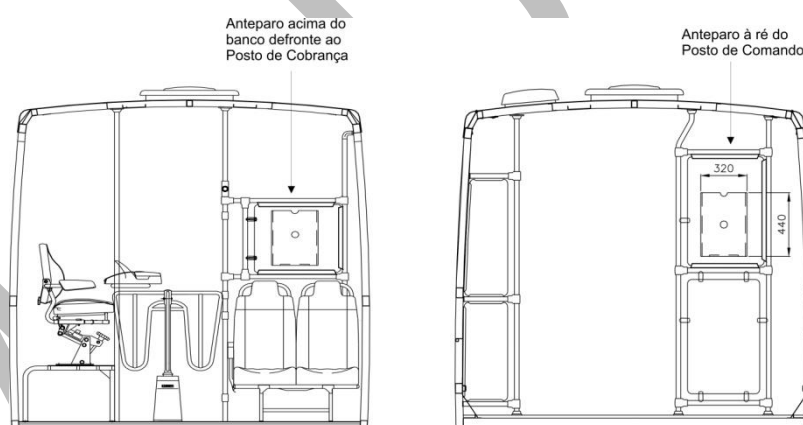
Os anteparos sobre caixas de rodas, defronte a área reservada ou aqueles posicionados em desníveis deverão ter fechamento somente na parte inferior considerando as condições da **tabela 10**.

Não serão admitidos tubos, chapas metálicas ou materiais que produzam farpas quando rompidos. Na utilização de vidros devem ser atendidas as normas de segurança específicas.

Com exceção dos anteparos no posto de cobrança, os demais em que se utilizarem vidros na parte inferior devem ser **jateados**, não sendo admitida a utilização de películas plásticas.

Devem ser instalados, no mínimo, **2** quadros de acrílico cristal para veiculação de informações institucionais. As dimensões dos quadros devem ser de **440 mm** de altura e **320 mm** de largura, vão livre interno de **2 mm** para colocação dos cartazes, abertura na parte superior e corte circular com diâmetro de **50 mm** no centro do quadro.

Um dos quadros deve ser aplicado no anteparo atrás do Posto de Comando e o outro no anteparo aplicado na parte superior do banco posicionado ao lado da catraca registradora de passageiros (ver **Figura 9**)

Figura 9 – Posicionamento dos quadros de acrílico cristal

A disposição e configuração dos anteparos e painéis divisórios devem ser previamente analisadas para aprovação da SPTrans.

11.11 – COLUNAS, BALAÚSTRES, CORRIMÃOS E PEGA-MÃOS

Deve haver quantidade suficiente de pontos de apoio distribuídos ao longo do salão de passageiros, que permitam o deslocamento seguro dos usuários.

A distribuição dos pontos de apoio e respectivas quantidades devem ter aprovação prévia da SPTrans.

Estão descritos na lista a seguir os principais pontos de apoio de um salão de passageiros, com suas características mais relevantes:

a) **Corrimãos superiores** instalados na horizontal e com altura máxima de **1.850 mm** em relação ao piso. Nos veículos de piso baixo o corrimão superior posicionado junto a caixas de rodas onde estejam instalados bancos, a altura deve ter no mínimo **1700 mm** a partir do patamar de apoio para pés, porém no caso de banco reservado essa altura deverá ter no mínimo **1800 mm** a partir do patamar.

b) **Corrimãos superiores** instalados defronte toda a largura das portas de desembarque e com altura mínima de **1930 mm.**

c) **Balaústres** ou **colunas** fixados alternadamente em cada banco de passageiros, ao longo do salão, com distanciamento não superior a **2.000 mm**.

d) **Balaustre** ou **colunas e corrimãos** instalados entre os bancos costa a costa posicionados sobre as caixas de rodas dianteiras, no veículo de piso baixo.

e) **Balaústre** ou **coluna** aplicado em cada banco reservado ou preferencial, revestido com dispositivo tátil, na cor **Amarela**.

f) **Pega-mão** confeccionado em material resiliente, fixado na parede lateral quando a distância do banco em relação ao anteparo ou banco posicionado imediatamente à sua frente for superior a **400 mm**.

g) **Pega-mão** confeccionado em material resiliente e na cor **Amarela**, fixado em todas as folhas de porta.

h) **Pega-mão,** na cor amarela e em todos os bancos reservados, para os demais bancos o referido pega-mão poderá ser na cor que propicie harmonia com os demais revestimentos internos.

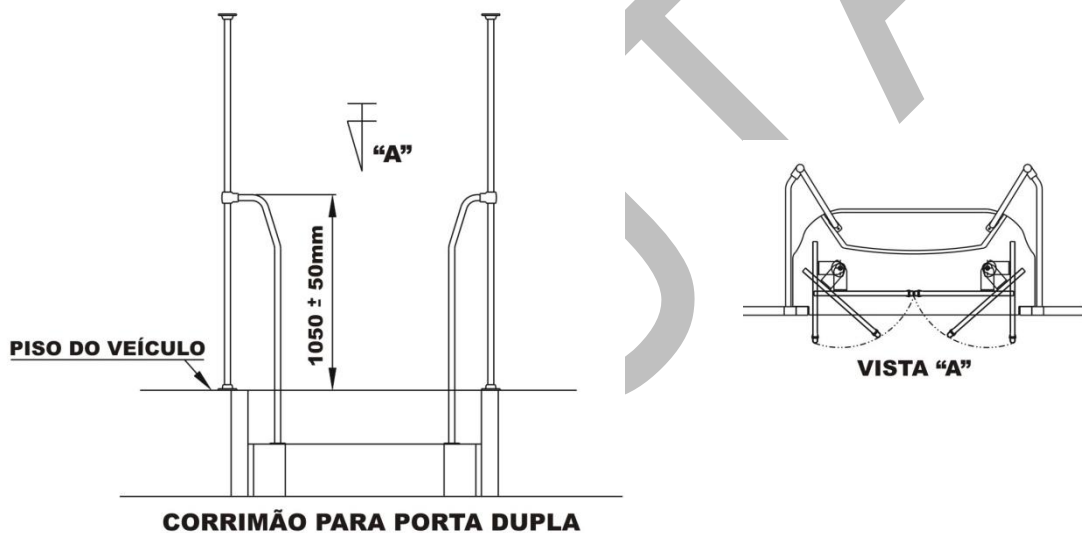
i) **Corrimão inferior** instalado sobre o capo do motor dos veículos de motor dianteiro, com exceção do Miniônibus.

j) **Corrimão inferior** posicionado entre o lado direito da porta de embarque e o anteparo à ré do posto de comando, isto para veículos com motor traseiro.

k) **Corrimão inferior (tipo bengala)** nos dois lados do poço dos degraus (quando existente), posicionado entre o piso interno e o patamar do degrau da escada (ver **Figura 11**).

Obs. Geral: Nos corrimãos, balaústres, colunas e pega mãos as garras utilizadas para união deverão ter a fixação dos parafusos conforme **Figura 10**, sem apresentar saliências após a montagem.

Figura 10 – Garras de fixação de tubos

Figura 11 – Corrimão inferior (bengala) nas portas com degraus

l) **Corrimão inferior** paralelo ao piso na área reservada (Box).

O corrimão deve ter altura entre **500** e **900 mm**, extensão limitada pelo banco basculante e espaço livre mínimo de **40 mm** em relação a lateral do veículo ou a outro obstáculo e estar em conformidade às especificações contidas na norma **ABNT NBR 14022**.

m) Alças flexíveis fixadas entre os suportes de sustentação dos corrimãos, no teto, na quantidade mínima de uma unidade em cada vão, que proporcionem empunhadura a **1.650 mm** em relação ao piso.

As alças devem ser confeccionadas em polipropileno, de cor **Preta**, apresentar resistência mínima à tração de **3000 N**, serem fixadas por meio de trava sem parafuso e permitir regulagem e facilidade de manutenção sem a necessidade de desmontagem de corrimãos, colunas ou balaústres (ver **Figura 12**).

Figura 12 – Alça flexível

n) **Coluna** para instalação do validador eletrônico, preferencialmente sem curvas, posicionada junto ao Posto de Cobrança.

Os balaústres, colunas, corrimãos e pega-mãos indicados, com exceção daqueles confeccionados em material resiliente, devem ser encapsulados ou ter pintura eletrostática, em conformidade aos termos da norma **ABNT NBR 14022**.

Não se constituem em pontos de apoio os **elementos** dos anteparos e painéis divisórios junto às portas, ao posto de comando e ao posto de cobrança (quando existir), os quais devem apresentar padrão visual similar ao aplicado no revestimento interno.

O **arranjo físico final** deve ser aprovado pela SPTrans, juntamente com o layout interno do veículo.

11.12 – CESTOS DE LIXO

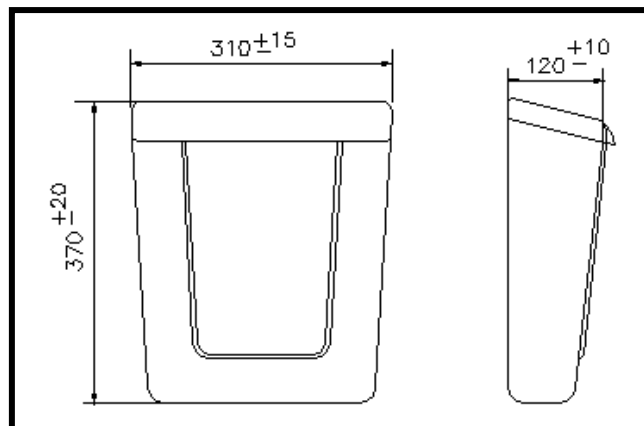
Junto a cada porta e de forma protegido e quando possível integrado ao anteparo ali existente deve ser instalado um recipiente apropriado para colocação de lixo, não deve se constituir em "risco potencial" e nem obstruir a passagem.

O recipiente deve ter fixação suficiente para evitar que se desprenda facilmente e nem provoque ruídos excessivos, além de ser facilmente removível para a realização de limpeza.

Os recipientes que forem posicionados próximos ao motorista e cobrador devem ser totalmente fechados e permitir o acesso através do movimento basculante da tampa, a aplicação nas demais portas do veículo poderá ser com recipientes com tampa ou não.

Os recipientes deverão ter as dimensões conforme a **Figura 13**, ser confeccionado em fibra ou polipropileno, com acabamentos arredondados, ou seja, sem a existência de

cantos vivos, ter a superfície polida e acabamento na cor cinza, além de propiciar a harmonia com o acabamento interno do veículo.

Figura 13 – Configuração e dimensões da lixeira

11.13 - ÁREA RESERVADA PARA CADEIRA DE RODAS E CÃO-GUIA

O veículo deve ter, no mínimo, **1** área reservada (Box) para alojamento de cadeira de rodas posicionada preferencialmente no sentido de marcha do veículo, localizada próxima à porta de embarque/desembarque.

A área reservada, em conformidade aos termos da norma **ABNT NBR 14022**, deve ter as dimensões mínimas de **1.300 mm** de comprimento por **800 mm** de largura, sendo no mínimo 1.200 mm para manobra e acomodação da cadeira e 100 mm decorrente do avanço das rodas em relação ao alinhamento vertical do Guarda-corpo (ver **Figuras 14** e **15**). O layout deve ser previamente aprovado pela SPTrans.

Figura 14 – Distâncias livres para acomodação e travamento da cadeira de rodas

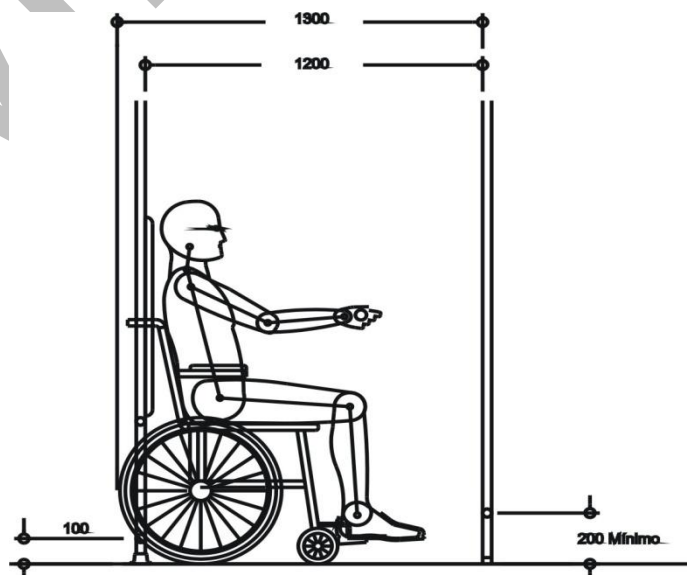



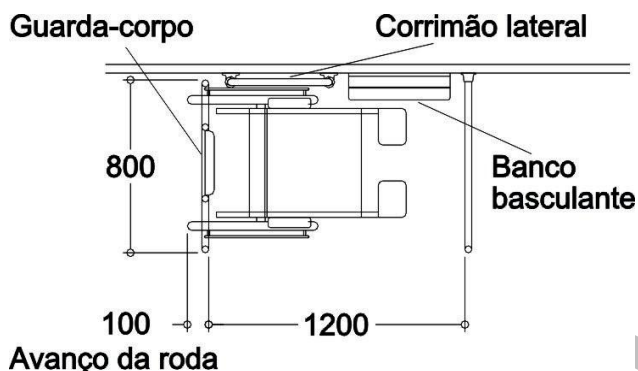
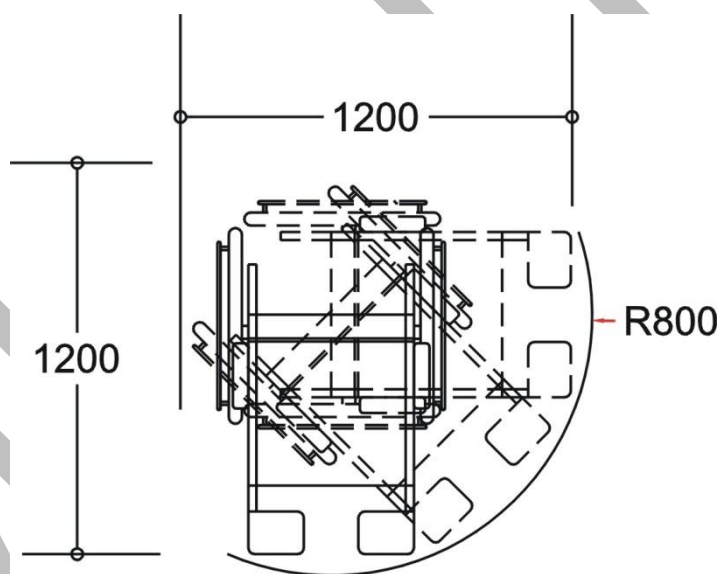
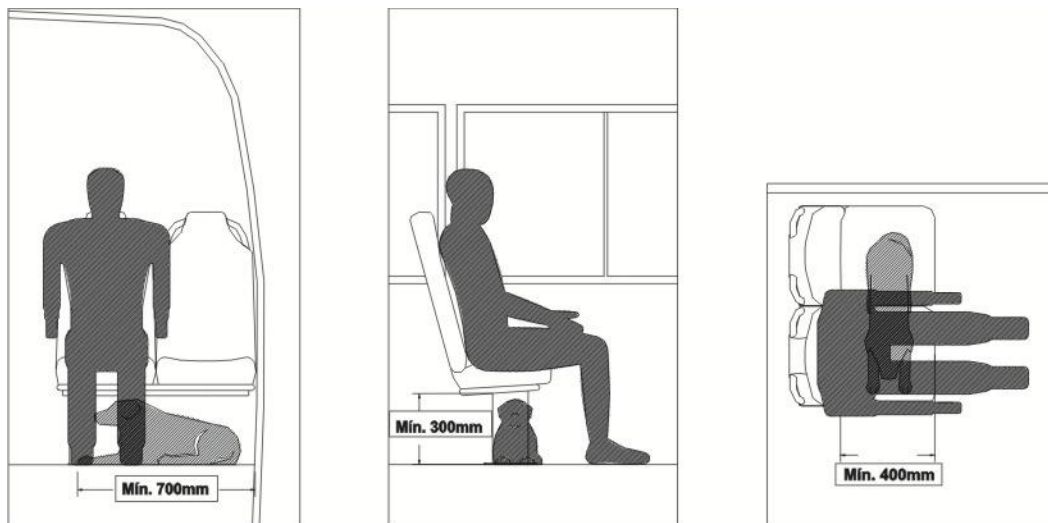
Figura 15 – Vista superior da área reservada

Deve haver uma área livre de **1.200 mm** por **1.200 mm** para o giro, deslocamento e acomodação da cadeira de rodas na área reservada (ver **Figura 16**).

Figura 16 – Área livre para giro da cadeira de rodas

Uma pessoa com deficiência visual acompanhada de cão-guia pode ocupar essa área reservada ou o banco duplo mais próximo a esse local, caso o Box esteja ocupado por pessoa com deficiência em cadeira de rodas.

Para tanto, o espaço abaixo e/ou à frente desse banco para acomodação do cão-guia deve ter um volume mínimo livre composto por dimensões de **700 mm** para o comprimento, **400 mm** para a profundidade e **300 mm** (ver **Figura 17**).

Figura 17 – Acomodação do cão-guia abaixo do banco duplo

11.13.1 – Guarda-corpo

Deve ser instalado um Guarda-corpo que permita a acomodação e o respectivo travamento da cadeira de rodas.

No Guarda-corpo deve ser aplicado um encosto confeccionado em espuma moldada e estar revestido com o mesmo material utilizado nos bancos de passageiros.
Deve haver **1** cinto de três pontos com **mecanismo retrátil** e **altura ajustável** para o usuário em cadeira de rodas que atenda as disposições contidas na norma **ABNT NBR 14022** e em resolução específica do **CONTRAN**.

11.13.2 – Sistema de travamento da cadeira de rodas

Deve existir um sistema de travamento que não permita movimentos da cadeira de rodas (lateral, longitudinal ou rotacional sobre o eixo das rodas) nos movimentos de aceleração, desaceleração e frenagem do ônibus, conforme norma **ABNT NBR 14022** e resolução específica do CONTRAN.

O projeto de sistema de travamento deve considerar as características e variação dimensional das cadeiras de rodas, e ser apresentado à SPTrans para análise e aprovação.

Esse sistema deve ser seguro, de fácil manuseio e permitir, quando possível, a operação pelo próprio usuário.

11.14 – EQUIPAMENTOS PARA ACESSIBILIDADE

Para que o veículo de piso baixo permita a acessibilidade às pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida, ele deve possuir os dispositivos para transposição de fronteira:

a) rampa de acionamento motorizado ou manual; e

b) sistema de movimentação vertical da suspensão.

Nas situações em que não seja possível a utilização de veículos de piso baixo, em decorrência de impedimentos técnicos operacionais, os veículos de piso alto devem estar equipados com Plataforma Elevatória Veicular.

Obs. Geral: Tanto para a rampa como para a plataforma elevetória o vão máximo admitido entre o patamar do piso do veículo e da fronteira, para sua transposição, é de **20 mm** e o desnível máximo a ser suplantado é de **15 mm.**

11.14.1 – Rampas

O veículo de piso baixo deve ter rampas nas portas de embarque à esquerda e à direita, para uso de pessoas com deficiência em cadeira de rodas ou com mobilidade reduzida.

As rampas devem ter, no mínimo, as características técnicas de concepção e operação contidas nas normas **ABNT NBR 14022, NBR 15570 e NBR 15646**.

O projeto da rampa, considerando aspectos de confiabilidade e segurança durante a vida útil do veículo, deve ter aprovação prévia da SPTrans

11.14.2 – Plataforma Elevatória Veicular

A plataforma elevatória veicular aplicada nos veículos de piso alto deve atender às especificações contidas nas normas **ABNT NBR 14022, NBR 15570 e NBR 15646** quanto à resistência mecânica das peças móveis, fixas e demais características dimensionais e de movimento.

O projeto da plataforma elevatória veicular, considerando aspectos de confiabilidade e segurança durante a vida útil do veículo, deve ter aprovação prévia da SPTrans.

11.15 - POSTO DE COMANDO

A poltrona do motorista deve ser anatômica, acolchoada, com suspensão e amortecimento hidráulico ou pneumático, com níveis de regulagem para altura (variação de curso mínima de **60 mm**) e recuo longitudinal. A poltrona pode ter regulagem para o apoio lombar.

Deve ser instalado cinto de segurança com mecanismo retrátil e altura ajustável para o motorista, que atenda as disposições contidas na norma **ABNT NBR 7337 e NBR 6091**. O cinto não deve causar incômodo nem desconforto, considerando-se inclusive as oscilações decorrentes do sistema de amortecimento da poltrona.

Deve ser instalado um protetor frontal do tipo ”sanefa” contra os raios solares (quebra-sol), além de uma cortina ou outro dispositivo de proteção solar na janela lateral do motorista que não obstrua o campo de visão ao espelho retrovisor externo esquerdo.

Deve haver um compartimento com tampa para guarda de pertences do operador, com volume mínimo de **15 litros**.

O triângulo de segurança e o extintor de incêndio devem estar posicionados próximos ao posto de comando com **fácil acesso** ao motorista e aos passageiros.

11.15.1 – Painel de Controles

A localização, identificação e iluminação dos controles indicadores e lâmpadas piloto devem estar de acordo com **CONTRAN** específica ao assunto.

Os comandos principais do veículo (chave de seta, farol, abertura de portas, limpador de pára brisa, alavanca de câmbio, ignição, dentre outros) devem estar posicionados permitindo fácil alcance para que o condutor não tenha que deslocar-se da posição normal de condução do veículo.

No painel do ônibus movido a gás natural deve haver um indicador de volume ou pressão de combustível.

11.16 – POSTO DE COBRANÇA

Com exceção do Miniônibus que poderá ter somente o banco específico para o cobrador, os demais tipos de veículos deverão ter o posto completo de cobrança.
A poltrona do cobrador deve apresentar amortecimento hidráulico, níveis de regulagem para altura (variação de curso mínima de **60 mm**) e recuo longitudinal. A poltrona pode ter regulagem para o apoio lombar.

O banco do cobrador deverá ter apoio para os pés, apoios laterais para os braços, ambos do tipo basculante, podendo ainda ser instalado no caso do Midiônibus um patamar para sua fixação com altura de **150 mm**, já para o posto completo este patamar poderá ter até **450 mm** de altura.

Deve ser previsto um dispositivo para o posicionamento e travamento da poltrona do cobrador no sentido de marcha do veículo.

O veículo deve estar equipado com validador eletrônico para cartões inteligentes sem contato.

O centro do display de informações do validador eletrônico deve estar posicionado a **1.350 mm** de altura em relação ao piso do salão interno. Quanto ao tubo que será fixado o validador sua posição deverá ser submetida à aprovação prévia da SPtrans.

Devem ser instalados dispositivos junto ao posto de cobrança que evitem a evasão de passageiros sem o pagamento da tarifa, porém sem constituir risco potencial aos usuários.

11.16.1 – Catraca registradora de passageiros

Será permitida a utilização de catraca de **3** braços com eixo inclinado ou do tipo "borboleta" de **4** braços.

A catraca deve possuir todos os componentes eletrônicos e eletromecânicos necessários para proceder ao travamento e destravamento comandados pelo validador eletrônico.

A distância compreendida entre a extremidade do braço horizontal da catraca e a face do anteparo frontal não pode exceder a **45 mm**, em qualquer posição.

A parte traseira da caixa de mecanismos da catraca de três braços deve ser protegida com material resiliente, como forma de evitar acidentes com os usuários.

No caso de utilização da catraca de quatro braços, o prolongamento inferior dos braços somente será permitido se a distância mínima resultante entre a extremidade do prolongamento e o piso seja **400 mm**, no mínimo.

11.17 – VENTILAÇÃO INTERNA

Deve ser assegurada a renovação do ar no salão de passageiros pela taxa mínima de **20** vezes por hora. Para o projeto não se deve considerar a renovação natural obtida pela abertura das portas durante as paradas e a obtida pelas tomadas de ar localizadas no painel frontal.

A **quantidade mínima de dispositivos (QMD)** para garantir a renovação do ar no interior do veículo deve ser o maior valor entre o resultado obtido pela equação a seguir e o apresentado na **Tabela 11**.

$$QMD = VI \times 20/VV$$

onde:

VI é o volume interno, em m³
VV é a vazão do ventilador, em m³/h

O **sistema de ventilação forçada (ventiladores)** deve ter acionamento elétrico a partir do painel do posto de comando e distribuição homogênea do ar ao longo do salão de passageiros, podendo ser realizada por duto central em toda a extensão do teto. Caso não seja utilizado o duto devem ser instalados ventiladores no alinhamento central do corredor de circulação, nas quantidades mínimas indicadas na **Tabela 11**.

As **tomadas de ar forçado** devem estar localizadas o mais próximo possível do eixo longitudinal do veículo.

As **tomadas de ar natural (cúpulas)**, nas quantidades conforme **Tabela 11** devem estar projetadas para aproveitar ao máximo a pressão dinâmica resultante do movimento do veículo, evitar a penetração de respingos de chuva, além da geometria interna não proporcionar retenção de água ou umidade.

Os dispositivos de tomada de ar (natural e forçada) não podem ser contíguos e devem ter sua localização distribuída ao longo do teto de maneira mais uniforme possível.

Deve haver no mínimo um ventilador elétrico possuindo velocidades e capacidade de vazão suficiente para desembaçamento do pára-brisa, principalmente no campo de visão principal do motorista.

Para conforto térmico do motorista deve ser instalado um dispositivo de ventilação forçada de ar que possua uma vazão mínima de **150 m^3/h**.

Tabela 11 - Quantidade mínima de dispositivos de tomada de ar (forçado e natural)

TIPO DE ÔNIBUS	VENTILADORES (ar forçado)	CÚPULAS (ar natural)	ESCOTILHAS / ALÇAPÕES
MINIÔNIBUS	2	1	2
MIDIÔNIBUS	2	1	2
BÁSICO	3	2	2
PADRON	4	2	2
ARTICULADO	5	2	3
BIARTICULADO	7	3	4

11.18 – SISTEMA DE ILUMINAÇÃO E SINALIZAÇÃO

11.18.1 – Iluminação interna

A iluminação interna do veículo deve ser produzida por pontos de luz com interruptor instalado no posto de comando, sendo a alimentação feita por no mínimo dois circuitos independentes, de maneira que na falha de um o outro circuito garanta no mínimo **40%** da iluminação total.

Deverá existir outro circuito independente para a região dianteira do salão que quando acionado através de interruptor exclusivo no posto de comando, acionem os pontos de luz localizados na faixa transversal com largura entre **800 e 1000 mm**, determinada a partir do anteparo do posto de comando.

O índice mínimo de luminosidade interna deve ser de **100 Lux**, medido a **500 mm** acima do nível de qualquer assento localizado a partir da segunda fileira de bancos, a partir do Posto de Comando.

No Posto de Comando, até a primeira fila de bancos atrás do mesmo, admite-se uma iluminação com índice de luminosidade não inferior a **30 Lux** de maneira a minimizar reflexos no pára-brisa e nos espelhos retrovisores internos.

O iluminamento mínimo na região das portas deve ser de **30 Lux**, medido a **1.000 mm** acima do nível do piso interno (área rebaixada) ou do primeiro degrau da escada (área elevada), quando existir, e que deve inclusive, possibilitar a visualização da área externa vizinha das portas.

As medições devem ser executadas em ambiente escuro, com o motor do veículo funcionando em marcha lenta, portas do veículo abertas e com Luxímetro digital ou similar com margem de erro igual ou menor que **3 Lux**.

No Posto de Comando e no Posto de Cobrança também devem ser instaladas luminárias com controle independente.

11.18.2 – Iluminação externa e sinalização

O veículo deve ser provido de lanterna de freio **(“Brake Light”)** com fácil acesso para a troca das lâmpadas, sem o uso de ferramentas especiais.

A luminosidade dessa lanterna deve ser próxima a das demais luzes de freio. Ela não pode ser agrupada, combinada ou incorporada a qualquer outra lanterna ou dispositivo refletivo e só pode ser ativada quando da aplicação do freio de serviço.

O veículo deve ter **3** lanternas na cor **Âmbar** em cada lado da carroceria, em distâncias aproximadamente iguais, agrupadas a retrorrefletores, atendendo aos requisitos de visibilidade e intensidade luminosa definidas pelo CONTRAN. Na traseira do veículo também devem ser aplicados retrorrefletores.

Sempre que for utilizada a marcha a ré deve ser acionado um sinal com pressão sonora de **90 dB(A)**, entre **500** e **3000 Hz**, medidos a **1.000 mm** da fonte em qualquer direção. O sinalizador deverá estar localizado na parte traseira do veículo.

O sinal deve ser intermitente com intervalos de **3 segundos**.

11.19 - COMUNICAÇÃO E IDENTIDADE VISUAL EXTERNA

11.19.1 – Painel Eletrônico de Destino (letreiro frontal)

Todos os veículos devem estar equipados com **Painel Eletrônico de Destino (letreiro frontal)** que veicule informações perfeitamente visíveis, mesmo sob a incidência de luz natural ou artificial e sem o estreitamento dos caracteres.

A **concepção** do painel eletrônico deve ser previamente analisada e aprovada pela SPTrans.

A cor dos caracteres alfanuméricos deve ser Branca para melhor visualização e legibilidade pelas pessoas com baixa acuidade visual.

As informações devem ser legíveis por pessoas posicionadas dentro do campo de visão da área de mensagens e a uma distância mínima de **50 metros** desta. Os dois segmentos de reta, projetados em plano horizontal no solo a **65º** para cada lado a partir do centro geométrico do plano da área de mensagens, limitam esse campo de visão.

O comprimento mínimo da área visível do painel eletrônico deve ser de **1.350 mm**.

A altura dos caracteres alfanuméricos deve ser proporcional a altura da Caixa de Vista, e nunca inferior a **150 mm.** Casos excepcionais devem ser analisados previamente para aprovação da SPTrans.

Caso seja utilizada a concepção construtiva utilizando **Leds**, o painel deve possuir um número mínimo de **10 linhas** e **112 colunas** para garantir a resolução dos caracteres e ofertar eficiência de legibilidade e entendimento pelos usuários.

A medida da área visível deve ser obtida de centro a centro dos Leds, conforme a **Figura 18**.

Figura 18 – Definição da área visível no painel eletrônico de Leds

O painel de Leds deve ter **aletas** entre as linhas horizontais de Leds e ser pintado em epóxi, na cor Preto fosco.

Os Leds devem ser na cor Branca, ter alto brilho e elevada eficiência luminosa, com intensidade luminosa mínima de **800 milicandelas** por Led.

A luminosidade mínima do painel de Leds deve ser de **810 Lux**. O painel deve ter sensor de luminosidade que permita a regulagem automática de níveis diferentes de intensidade luminosa.

O painel de Leds deve apresentar proteção contra inversão de polaridade, atender um range de voltagem entre **10 e 32 volts CC** e possuir proteção contra picos de tensão de **80 volts CC**.

A exibição da mensagem deve ser isenta de cintilação, para evitar desconforto visual para os usuários.

O projeto de iluminação interna deve considerar os reflexos sem prejuízos à legibilidade das mensagens.

As mensagens expostas devem ser pré-programadas, transmitidas para a memória do equipamento por meio de conexão com uma unidade de transferência móvel ou remota, porém a concepção deve ser apresentada para análise e aprovação da SPTrans. O software aplicativo deve estar incluído no fornecimento.

O painel eletrônico deve ter uma central de comando que reproduza internamente a mensagem exposta. A unidade de controle deve apresentar iluminação do visor, teclado próprio e controlar todos os painéis, inclusive os internos.

O sistema pode permitir comunicação com painéis laterais (caso existentes), traseiro e outros painéis externos ao veículo, além de possibilitar a interface com sistema de áudio, comandado pelo operador (viva-voz) ou de forma “sintetizada” (eletrônica), objetivando prestar informação a analfabetos, idosos, crianças e pessoas com deficiência visual, presentes no ponto de parada.

A alimentação deve ser compatível com a capacidade das baterias do veículo, considerando-se o consumo dos demais equipamentos elétricos deste.

O painel deve atender as especificações técnicas de proteção automotiva para eletrônica embarcada, não possuindo placas, componentes eletrônicos ou fios (exceto os de alimentação) expostos, ou com a possibilidade de contato manual com os mesmos.

11.19.2 – Painel Eletrônico Traseiro

O veículo deve estar equipado com um **Painel Eletrônico Traseiro** para informar o **número da linha** operada, posicionado na parte superior central do vidro traseiro
O painel deve estar conjugado com o Painel Eletrônico de Destino (frontal).

O painel deve atender a todas as características construtivas, técnicas e funcionais descritas para o Painel Eletrônico de Destino.

O comprimento mínimo da área visível do painel eletrônico deve ser de **350 mm** e a altura dos caracteres alfanuméricos nunca deve ser inferior a **90 mm**.

Deverá existir uma carenagem de proteção do painel, de forma impedir acesso dos usuários ao equipamento.

Caso seja utilizada a concepção construtiva utilizando **Leds**, o painel deve possuir um número mínimo de **8 linhas** e **40 colunas** para garantir a resolução dos caracteres e ofertar eficiência de legibilidade e entendimento pelos usuários.

11.19.3 – Identidade visual externa

A identidade visual externa deve atender a padronização estabelecida pela SPTrans, contida no **“Manual de Identidade Visual dos Veículos”.**

O projeto de identidade visual deve ser submetido à análise prévia da SPTrans, conforme descrito nos subitens **“5.1 – DESENHOS TÉCNICOS”**.

11.20 - COMUNICAÇÃO INTERNA

11.20.1 – Solicitação de parada

Nos veículos devem ser instalados sinais óticos e sonoros indicativos de parada solicitada, ligados simultaneamente e comandados por interruptores dispostos ao longo do salão.

Os interruptores para solicitação de parada devem ser fixados em cada balaústre ou coluna dispostos ao longo do salão e próximos a cada porta, a uma altura de **1.500 mm** em relação ao piso, obtida entre o centro do pulsante e o piso do veículo.

A conexão dos fios deve ser totalmente interna e bem protegida.

No pulsante dos interruptores deve ser apresentado o Símbolo de Parada, em conformidade com **7.3.5.3** da norma **ABNT NBR 14022**.

Na área reservada (Box) deve existir um interruptor de solicitação de parada conforme **7.3.5.4** da norma **ABNT NBR 14022**. O sinal ótico diferenciado no painel de controles deve ser azul e ter incorporado o Símbolo Internacional de Acesso (SIA).

Devem ser instalados sinais óticos que uma vez acionados os interruptores, apresentem na cor âmbar ou vermelha, a frase “Parada Solicitada” juntamente com o seu símbolo internacional. A frase deve permanecer exposta aos passageiros até a abertura da(s) porta(s).

O sinal ótico, quando acionado, deve permanecer ligado no painel de controles do posto de comando e, no mínimo:

a) junto a cada porta de desembarque; e

b) na tampa interna da caixa de vista (quando existir).

11.20.2 – Comunicação Cobrador / Motorista

Na mesa do cobrador deve haver um interruptor para comunicação com o motorista, associado a um sinal sonoro e luminoso no painel de controles.

11.20.3 – Comunicação aos usuários

As informações e dizeres internos devem ser apresentados aos passageiros em caracteres com dimensões e cores que possibilitem sua legibilidade e visibilidade, inclusive às pessoas com baixa visão, atendendo aos critérios e conceitos definidos nas normas **ABNT NBR 14022** e **NBR 15570**.

A forma de apresentação pode ser realizada por dispositivos de transmissão audiovisual.

Todas as informações e dizeres internos devem atender às legislações vigentes e especificações da SPTrans contidas no **“Manual de Identidade Visual dos Veículos”.**

11.21 – ESPELHOS RETROVISORES

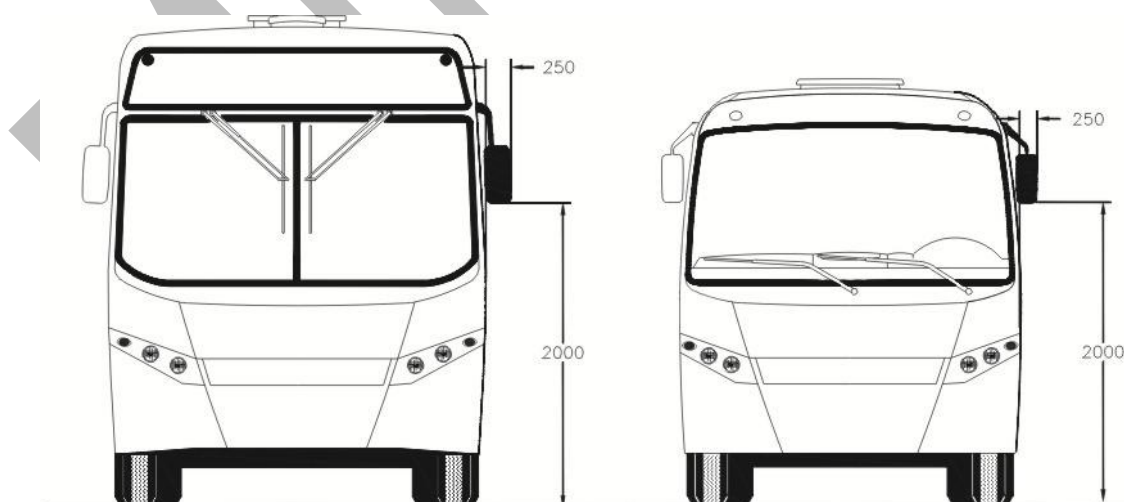
11.21.1 – Espelhos externos

O veículo deve estar equipado com espelhos retrovisores em ambos os lados, que assegure o campo de visão do motorista na condução nas vias, junto às paradas de embarque e desembarque dos passageiros, além das operações de manobra.

A altura mínima entre a face inferior dos espelhos e o solo deve ser de **2.000 mm,** conforme a **Figura 19**.

Para manutenção do perfeito ângulo de visão do motorista, será admitida a tolerância de **- 100 mm** na altura entre a face inferior do espelho e o solo, desde que os espelhos sejam dotados de mecanismos de segurança em caso de choques contra quaisquer obstáculos, conforme os critérios estabelecidos pelo CONTRAN em resolução específica.

A projeção externa do espelho retrovisor não pode ultrapassar **250 mm** em relação à parte mais externa da carroceria, conforme **Figura 30**, entretanto, quando a altura dos espelhos for **menor que 2.000 mm**, a projeção deve ser de no máximo **200 mm**.

Figura 19 – Altura e projeção do espelho retrovisor externo

Os espelhos devem ter face plana em **dois terços** (2/3) de sua altura (parte superior) e face convexa em **um terço** (1/3) restante (parte inferior), para propiciar a visão das regiões de embarque.

Podem ser utilizados outros dispositivos de visão indireta, desde que atendam aos requisitos descritos na Resolução CONTRAN específica ao assunto.

11.21.2 – Espelhos internos

11.21.2.1 - Espelho convexo

Deve ser instalado um espelho convexo interno junto à porta de desembarque, de modo que com a ajuda dos outros espelhos do posto de comando, seja possível ampla visualização da movimentação dos passageiros.

Para veículos com portas à esquerda devem ser instalados espelhos convexos junto às portas de embarque e desembarque.

11.21.2.2 - Espelhos no Posto de Comando

Deve ser instalado um espelho no canto direito superior para permitir a visualização do desembarque dos usuários pela porta traseira além de outro na região central para visão do salão de passageiros.

Para veículos com portas à esquerda, deve ser instalado um terceiro espelho que permita a perfeita visualização dos espelhos convexos posicionados juntos às portas.

11.22 - SISTEMA ELÉTRICO

Toda a fiação do veículo deve ser do tipo que não propague chamas e a carga convenientemente distribuída pelos respectivos circuitos.

Deve haver um painel de proteção com fusíveis e relés contra sobrecarga, instalado em local protegido contra impactos e penetração de água e poeira, porém com fácil acesso à manutenção.

O chicote do sistema elétrico da carroceria deve possuir identificação de cada função por tarja colorida ou numeração.

11.22.1 – Limpador de pára-brisa

O sistema do limpador de para-brisa deve promover varredura das áreas do campo de visão do motorista, com movimentos simultâneos para todas as hastes, em conformidade aos requisitos da norma **ABNT NBR 15570**.

O sistema do limpador de para-brisa deve possuir temporizador.

11.22.2 - Sistema de desembaçamento

Deve haver, no mínimo, **1** ventilador elétrico com velocidades e capacidade de vazão suficientes para o desembaçamento do para-brisa no tempo máximo de **3 minutos**, principalmente da área delimitada pelo campo de visão do motorista.

Devem ser apresentados os resultados dos testes de eficiência do sistema à SPTrans, quando solicitados.

11.22.3 - Baterias

O compartimento das baterias deve ser fechado e bem ventilado para permitir a dissipação de gases.

As bandejas, suporte das baterias, devem ser deslocáveis para facilitar o ato de manutenção, e ter orifício para drenagem de ácido diretamente para o solo, sem que as partes metálicas sejam atingidas.

11.23 - ACESSÓRIOS DA CARROCERIA

O ônibus deve estar preparado para receber os acessórios indicados na lista a seguir:

a) Painel Eletrônico Interno.

b) Microcâmeras para monitoramento da região das portas.

c) Microcâmeras para monitoramento do posto de cobrança.

d) Sistema de Rastreamento.

e) Sistema de Áudio comandado pelo operador.

f) Sistema Audiovisual.

Os equipamentos devem estar aptos a operar em regime de eletrônica embarcada, além de atender as especificações estabelecidas para proteção automotiva.

A concepção de projeto e a localização física no veículo de cada acessório devem ser apresentadas pra análise e aprovação da SPTrans.

11.23.1 – Painel Eletrônico Interno (Quando existir)

O Painel Eletrônico Interno deve possuir dimensões aproximadas de **750 x 110 mm**, com caracteres alfanuméricos com altura não inferior a **50 mm**.

O painel deve apresentar mensagens pré-programadas, cujo software aplicativo deve estar incluído no fornecimento. As mensagens devem ser transmitidas para a memória do equipamento por meio de conexão com uma unidade de transferência móvel. Outros meios de transmissão deverão ser apresentados para análise e aprovação da SPTrans.

A exibição da mensagem deve ser isenta de “cintilação”, para evitar desconforto visual para os usuários.

O painel deve atender as especificações técnicas de proteção automotiva para eletrônica embarcada.

O painel pode estar conjugado com um sistema de áudio “sintetizado” (eletrônico) ou “viva-voz” (operador) com o objetivo de prestar informações a analfabetos, idosos, crianças e pessoas com deficiência visual.

11.23.2 - Microcâmeras

Os veículos dos tipos Articulados e Biarticulados devem ter sistema de monitoramento interno com utilização de microcâmeras de vídeo, o sistema deve ter monitores instalados na região de visão do motorista e possibilitar plena observação da região interna das portas de desembarque (à esquerda e à direita), podendo inclusive ter a visualização quando da necessidade de ré no veículo.

Outros tipos de veículos poderão ter o sistema mencionado no parágrafo anterior, porém desde que aprovados previamente pela SPTrans.

Deve haver um dispositivo para proteção do foco das microcâmeras para se evitar seu desvio acidental.

O projeto do sistema deve contemplar a possibilidade de gravação de imagens internas, em especial da região do posto de cobrança.

11.23.3 – Sistema de Rastreamento

O veículo deve ser provido de dutos para encaminhamento dos cabos de alimentação e transmissão de dados de equipamento de rastreamento, posicionado no teto (parte frontal).

11.23.4 – Sistema de Áudio

O sistema de áudio, comandado pelo operador para comunicação com os usuários, pode ser “sintetizado”, eletrônico, ou “viva-voz”.

11.23.5 – Sistema de Midia Televisiva

O sistema para veiculação de programação televisiva e exploração publicitária para comunicação com os usuários pode ser composto por monitor(es) que transmita(m) mensagens relativas a assuntos institucionais ou de entretenimento

O(s) monitor(es) deve(m) ser perfeitamente instalado(s) e com a alimentação elétrica devidamente protegida, não havendo nenhum ponto contundente que se constitua em risco potencial aos usuários.

Deve(m) ser posicionado(s) em local de ótima visibilidade para os usuários, porém sem interferir na circulação interna, nas saídas e janelas de emergência ou qualquer outro dispositivo do veículo, principalmente de segurança.

Não deve(m) obstruir o campo de visão ou prejudicar a concentração dos operadores.

O projeto do sistema, a concepção do(s) monitore(s), o posicionamento, a fixação e a comunicação audiovisual a ser veiculada devem ser previamente analisados pela SPTrans.

12 – REFERENCIAIS NORMATIVOS

12.1 - ORDEM FEDERAL

a) **Decreto nº 5.296/04**, regulamentando as Leis nº 10.048/00 e 10.098/00, relativas às questões de acessibilidade.
b) **Lei 11.126/05** e suas alterações, dispondo sobre o direito da pessoa com deficiência visual de ingressar e permanecer em ambientes de uso coletivo acompanhado de cão-guia.
c) **Lei nº 9.503/97** e suas alterações, instituindo o Código de Trânsito Brasileiro (CTB).
d) **Lei nº 8.723/93**, dispondo sobre a ratificação da Resolução CONAMA 08/93.
e) **Lei nº 8.078/90**, instituindo o Código de Defesa do Consumidor.
f) **Resoluções CONTRAN** específicas à Indústria de Fabricação e aos assuntos tratados nesse Manual dos Padrões Técnicos de Veículos.
g) **Resoluções CONAMA** específicas à Indústria de Fabricação e aos assuntos tratados nesse Manual dos Padrões Técnicos de Veículos.
h) **Portaria IBAMA nº 1937/90**, estabelecendo normas para veículos importados.
i) **Norma ABNT NBR 15570:2008**, dispondo sobre as especificações técnicas para fabricação de veículos com características urbanas para o transporte coletivo de passageiros.
j) **Norma ABNT NBR 14022:2006**, dispondo sobre a acessibilidade em veículos de características urbanas para transporte coletivo de passageiros.
k) **Normas ABNT NBR 10966:1990**, **10967:1999**, **10968:1989**, **10969:1989** e **10970:1990**, definindo o método de ensaio e os requisitos mínimos para avaliação do sistema de freios dos veículos.
l) **Norma ABNT NBR 10756:1989**, estabelecendo posicionamento do bocal de saída da tubulação de escape.
m) **Norma ABNT NBR 9079:1985**, determinando o nível de ruído interno.
n) **Norma ABNT NBR 7337** e suas alterações, dispondo sobre a ancoragem dos cintos de segurança.
o) **Norma ABNT NBR 7190** e suas alterações, dispondo sobre projetos de estrutura de madeira.
p) **Norma ABNT NBR 6066:1980**, dispondo sobre o número de identificação de veículos rodoviários (VIN).
q) **Norma ABNT NBR 6056:1980** e suas alterações, dispondo sobre a faixa antropométrica para motoristas.
r) **Norma ABNT NBR ISO 1585** e suas alterações, dispondo sobre o código de ensaio de motores – potência líquida efetiva.

12.2 - ORDEM MUNICIPAL

a) **Decreto nº 43.908/03**, dispondo sobre a proibição de novas aquisições de ônibus com motor dianteiro para operar no Sistema de Transporte Coletivo Urbano de Passageiros.

b) **Lei nº 13.241/01** e suas alterações, dispondo sobre a organização dos serviços do Sistema de Transporte Coletivo Urbano de Passageiros.
c) **Lei nº 11.720/95**, dispondo sobre a obrigatoriedade do uso de cinto de segurança.
d) **Portarias** da Secretaria Municipal de Transportes – SMT, específicas ao assunto.
e) **Cartas Circulares** da São Paulo Transporte S.A. – SPTrans.

Manuais dos Padrões Técnicos de Veículos

Trólebus

SPTrans

PREFEITURA DE
SÃO PAULO
TRANSPORTES

ÍNDICE

PREFEITURA DE
SÃO PAULO
TRANSPORTES

PREFEITURA DE
SÃO PAULO
TRANSPORTES

1 - OBJETIVO

Este manual estabelece as características básicas e os equipamentos auxiliares aplicáveis nos veículos **Trólebus** do tipo **Padron e Articulado**, produzidos para operação no **Sistema de Transporte Coletivo Urbano de Passageiros**, de forma a garantir condições de segurança, conforto e mobilidade aos seus condutores e usuários.

O projeto do veículo deve prever requisitos de confiabilidade, manutenção, segurança, conforto, mobilidade e proteção ambiental, que estarão descritos detalhadamente, sendo reservadas à SPTrans, a avaliação e conseqüente aprovação final do produto.

Além de atenderem às especificações apresentadas, os fabricantes também estão obrigados ao cumprimento das **Portarias** da Secretaria Municipal de Transportes, **Cartas Circulares** da SPTrans, **Resoluções**, **Normas Técnicas** e **Legislação** pertinente, em especial às referências contidas nas normas **ABNT NBR 14022, 15570 e 15646**.

2 – DEFINIÇÕES

Os veículos do Sistema de Transporte Coletivo Urbano de Passageiros são definidos de acordo com suas especificações técnicas diferenciadas em favor das características operacionais das linhas onde são utilizados.

São adotadas ainda, as definições estabelecidas pelo **Código de Trânsito Brasileiro – CTB** e pelo **Conselho Nacional de Trânsito – CONTRAN**.

3 – TIPOS DE VEÍCULO

O veículo Trólebus destinado ao Sistema de Transporte Coletivo Urbano de Passageiros, é classificado como ônibus pelo Código de Trânsito Brasileiro – CTB. São Caracterizados pelos tipos definidos a seguir: (Ver Tabela 1)

Tabela 1 – Resumo dos Tipos de Veículo

TIPO DE ÔNIBUS	PBT MÍNIMO (t)	COMPRIMENTO TOTAL © (m)	QTDE. PORTAS	PASSAGEIROS SENTADOS (MÍNIMO)	PASSAGEIRO EM CADEIRA DE RODAS NO BOX
PADRON	16	≥ 12,2	3	32 (ref. 12,4m)	1
			4	32 (ref. 13,2m)	1
			5	38 (ref. 15,0m)	1
ARTICULADO	26	≤ 18,6	6	37 (ref. 18,3m)	1

Observação1: As quantidades definidas para os passageiros sentados são referenciais, podendo, no entanto, ser admitidos outros valores, desde que seja comprovada tecnicamente a impossibilidade do não atendimento à configuração descrita.

Observação2: No comprimento, serão admitidas medidas superiores à especificadas mediante prévia aprovação da SPTrans e do órgão de trânsito competente para operação em caráter especial.

4 – ACESSIBILIDADE

A acessibilidade é fator determinante para a aplicação operacional e portanto, o veículo definido neste manual deve ser **"acessível"**, considerando como premissa do projeto veicular a adoção do conceito **"piso baixo"**.

Assim, o veículo acessível descrito tem características para operação em corredores exclusivos de grande demanda e vias com tratamento específico para o transporte coletivo.

5 – DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA

5.1 – DESENHOS TÉCNICOS

Anteriormente a fabricação de um veículo protótipo ou cabeça de série, devem ser fornecidos à SPTrans desenhos, listados a seguir, em aplicativo eletrônico que permita a visualização e edição para análise e aprovação.

Os desenhos (conjuntos e seus detalhamentos) não necessariamente precisam ser apresentados em separado, podendo estar reunidos em um único "layout":

a) Planta do veículo com indicação das dimensões de largura e comprimento, dentre outras, além das vistas laterais, frontal e traseira com a indicação de altura e ângulos de entrada e saída.

b) Detalhamento da área para passageiros em pé.

c) Arranjo físico do salão de passageiros com a distribuição de bancos, a área reservada (Box) para cadeira de rodas e cão-guia, a distribuição das portas, o posicionamento de interruptores, colunas e balaústres, e os cortes transversais e longitudinais (lados esquerdo e direito).

d) Detalhes com dimensões gerais dos bancos de passageiros (altura, largura, profundidade, inclinação e espaçamento).

e) Detalhes com dimensões gerais dos equipamentos destinados à acessibilidade (dispositivos para transposição de fronteira).

f) Detalhes do "Guarda-Corpo" e do sistema de travamento e fixação da cadeira de rodas.

g) Detalhes do posicionamento do posto de cobrança, incluindo a catraca e os anteparos de fechamento.

h) Detalhe do local de posicionamento do validador eletrônico.

i) Desenhos relativos à ergonomia do posto de comando.

j) Detalhe com a tabela de pesos reais do chassi, da carroceria e do veículo com passageiros.

k) Desenhos de Identidade visual (interna e externa).

Todos os desenhos técnicos devem ser fornecidos em meios eletrônicos especificados pela SPTrans e devem contemplar os equipamentos destinados à acessibilidade.

A aprovação dos desenhos e detalhamentos será efetivada por meios eletrônicos e somente a partir de então, poderá ser apresentado o veículo "protótipo" ou "cabeça de série" para verificação de conformidade. Depois de constatada a conformidade, a planta receberá carimbo específico de aprovação do veículo.

O arranjo físico do salão de passageiros será analisado considerando-se as disposições contidas neste manual e em normatização específica, em especial quanto:

a) a distribuição dos bancos de passageiros.

b) o posicionamento do Posto de Cobrança e Validador Eletrônico.

c) o posicionamento e configuração da área reservada para cadeira de rodas e cão-guia (Box).

d) a disposição dos componentes da carroceria (portas, janelas de emergência, escotilhas, dentre outros).

e) as dimensões, vãos e distanciamentos gerais.

5.2 - MANUAIS

No fornecimento do primeiro lote de um novo modelo de veículo (chassi ou carroceria) já aprovado, os documentos descritos a seguir devem ser encaminhados ao Operador e à SPTrans, e mantidos atualizados:

a) Manuais de manutenção e operação.
b) Programa de manutenção preventiva.

c) Manuais de peças e ferramentas (inclusive especiais).

d) Listagem com descrição e quantidades mínimas de peças sobressalentes.

e) Procedimento detalhado para reboque.

f) Programa de treinamento.

g) Termo de garantia.

Todos os manuais devem ser fornecidos em meio eletrônico e/ou impressos, e devem contemplar os equipamentos destinados à acessibilidade.

5.3 - ENSAIOS

Devem ser apresentados, quando solicitados pela SPTrans, os resultados de todos os ensaios realizados (chassi, carroceria e componentes) e para os itens listados a seguir, as respectivas metodologias adotadas:

a) Desembaçamento do para-brisa.

b) Sistema de ventilação interna.

c) Iluminação interna.

d) Painéis eletrônicos (Frontal e Traseiro).

e) Sistema de travamento e fixação da cadeira de rodas e "Guarda-corpo".

f) Revestimento antiderrapante do piso e dos degraus (abrasividade, inflamabilidade e propriedades antiderrapantes).

g) Resistência estrutural dos bancos de passageiros e corrimãos.

h) Ruído interno.

i) Temperatura interna e no posto de comando.

Outros laudos de ensaios relativos à carroceria, ao chassi e aos demais componentes poderão ser solicitados, em complemento aos entregues.

Os ensaios devem ser realizados por institutos nacionais idôneos, podendo ser aceitos laudos internacionais com tradução juramentada, desde que não haja referência normativa nacional.

5.4 - CERTIFICADOS

Os documentos listados podem ser solicitados pela SPTrans em qualquer momento, quando julgar necessário:

a) **Certificado de Conformidade** da carroceria.

b) Tratamento contra apodrecimento e ação de fungos para o material utilizado no piso (madeira ou equivalente).

c) **Autorização Específica** para os veículos cujas dimensões excedam os limites previstos, fornecida pela autoridade com circunscrição sobre a via e considerando os limites dessa via, com validade de um ano, renovada até o sucateamento do veículo, obedecendo aos parâmetros definidos pelo CONTRAN.

6 - VISTORIA TÉCNICA

Todo veículo a ser incluído na frota operacional será submetido à vistoria técnica da SPTrans, com o objetivo de se constatar a conformidade entre suas especificações técnicas e o produto.

A vistoria será complementada por inspeção de itens diretamente ligados à segurança operacional e ensaios, caso sejam considerados necessários.

7 – ITENS DE SEGURANÇA

7.1 – CONECTORES

O **conector de reboque** deve ser instalado de maneira que não haja interferência entre o cambão e o para-choque quando em operação de reboque. Recomenda-se a instalação de outro conector na parte traseira.

Os conectores devem suportar operação de reboque do veículo com carga máxima, em rampas pavimentadas de até **6%** de inclinação e em curvas dentro do raio de giro especificado para o veículo.

Para operações seguras de reboque, o veículo deve ter na parte dianteira, em lugar de fácil acesso, um conector para receber **ar comprimido** e uma tomada para receber **sinais elétricos**.

O conector de ar e a tomada elétrica devem ser instalados em um único suporte e posicionados junto ao conector de reboque.

As características do conector pneumático e da tomada elétrica são:

a) **Conector pneumático:**

- conexão de engate rápido, tipo fêmea ¼” .
- construído em aço e com superfície externa recartilhada ou com relevo para melhor aderência manual.
- interior com ¼” em latão.

Figura 1 – Conector pneumático

b) Tomada elétrica:

- disposição para 6 ou 7 pinos com conectores do tipo macho.
- diâmetro externo entre 40 e 45 mm.
- diâmetro interno entre 36 e 39 mm.
- profundidade de 19 mm.
- furação para fixação no chassi do veículo.
- equipado com tampa e mola na articulação.

Figura 2 – Tomada elétrica

7.2 – EXTINTOR DE INCÊNDIO

a) Os veículos com comprimento total superior a 20 metros devem estar equipados com 2 (dois) extintores.

b) Os veículos com comprimento total inferior a 20 metros devem ter, no mínimo, **1(um)** extintor.

c) Em ambos os comprimentos o extintor de incêndio deve ser com carga de **6 kg** de pó **ABC**, conforme regulamentação específica do CONTRAN, e deve ser instalado em local sinalizado com fácil acesso ao motorista e aos usuários.

7.3 – LIMITADOR DE VELOCIDADE E BLOQUEADOR DE PORTAS

O veículo deve ter um dispositivo que limite a velocidade máxima em **60 Km/h**, impeça a abertura das portas com o veículo em movimento e que atenda aos requisitos mínimos a seguir descritos:

a) Para o Limitador de Velocidade

- Não atuar no sistema de freios do veículo.
- Ser ajustável em relação à velocidade máxima, dentro dos limites estabelecidos.
- Ser instalado de modo que o acesso ao seu ajuste seja restrito às pessoas autorizadas.
- Uma vez acionado, deve propiciar o retorno da aceleração assim que a velocidade estiver imediatamente abaixo da máxima permitida.
- Não provocar trancos que produzam desconforto e insegurança aos usuários.

b) Para o Bloqueador de Portas

- Não permitir a abertura das portas do veículo quando em circulação. Entretanto o dispositivo poderá permitir a abertura das portas em velocidades inferiores a **5 km/h**, exclusivamente para procedimento de parada para embarque e desembarque de passageiros, ou seja, sem utilização do acelerador e atuação no sistema de freio.
- Liberar o movimento para partida do veículo desde que as portas já tenham completado, no mínimo, metade do processo de fechamento ou até o giro máximo de metade do perímetro do pneu, com desativação da aceleração caso a porta permaneça aberta. Não será permitido o fechamento automático das portas.
- Dispor de dispositivo que interprete a condição de “porta fechada”, no caso de veículos com duas folhas em porta.
- Ser instalado de modo que o acesso ao seu ajuste seja restrito às pessoas autorizadas.
- Permitir suas desativação em caso de pane, através de senha ou dispositivo liga desliga com lacre.

c) Para ambos

- Não alterar as características originais de funcionamento de qualquer componente ou dispositivo do veículo, nem causar interferências eletroeletrônicas, mecânicas ou outras.

- No caso em que os dispositivos não sejam originais do veículo, a empresa operadora, anteriormente à aquisição e instalação, deve obter do fabricante / fornecedor, laudo comprobatório do atendimento das exigências aqui descritas.

- Para dispositivos originais da montadora ou encarroçadora, deverão ser apresentados termos de responsabilidade técnica assinados pelos engenheiros responsáveis, deixando claro o atendimento aos requisitos mínimos exigidos.

- O laudo deve ser emitido por instituto ou organismo nacional idôneo. Esse laudo pode ser exigido pela SPTrans em qualquer momento, quando julgar necessário.

- Em hipótese alguma deve induzir o desligamento do motor do veículo.

7.4 – PAINEL NUMÉRICO DIGITAL INDICADOR DE VELOCIDADE – PNDV

Os veículos devem estar equipados com Painel Numérico Digital Indicador de Velocidade – PNDV, para informação aos usuários da velocidade aplicada no veículo, este equipamento deverá atender aos requisitos mínimos a seguir descritos:

a) Características funcionais e construtivas:

O PNDV deverá apresentar em seu mostrador luminoso a velocidade em que se encontra o veículo.

O mostrador luminoso somente informará a velocidade do veículo sendo vedado qualquer outro tipo de informação.

O PNDV deve operar a partir das informações de velocidade fornecidas pelo tacógrafo instalado no veículo. Deve ser observada a norma ABNT NBR ISSO nº 16.844.

As atualizações das informações de velocidade anunciadas no mostrador luminosos deverá ser a média móvel das informações de velocidade fornecidas pelo tacógrafo. A frequência de atualização do mostrador deve situar-se entre 0,5 e 1,5 Hertz.

A indicação da unidade de Km/h no PNDV poderá ser apresentada no mostrador luminoso ou gravada de forma indelével no frontal do equipamento, neste último caso, aquela indicação deve possuir iluminação de fundo. O tamanho dos caracteres da

unidade (km/h) deve ser proporcional à informação apresentada no mostrador luminoso.

O PNDV deve operar com tensões de alimentação entre 10Vcc e 32Vcc. O projeto deve prever proteção ao equipamento caso haja inversão na polaridade de entrada.

O equipamento deve ser dimensionado para suportar os picos espúrios decorrentes da partida do veículo.

O PNDV não pode causar interferência no funcionamento do tacógrafo instalado no ônibus.

O PNDV deve ter compatibilidade eletromagnética com os demais equipamentos instalados, imunidade a interferências externas e não gerar interferência radiada.

O PNDV deve estar apto a operar com temperatura ambiente entre 0º e 70º C.

O equipamento deve possuir grau de proteção IP 65 para o mostrador luminoso e IP 42 para o restante do equipamento.

O mostrador luminoso deve resistir à ação dos produtos de limpeza utilizados normalmente na conservação dos veículos.

Considerando as vibrações a que o equipamento estará sujeito durante a sua vida útil, deverão ser tomados cuidados especiais durante a elaboração do projeto, fabricação do equipamento e instalação nos veículos.

O gabinete externo do PNDV não pode ter cantos vivos, rebarbas ou arestas cortantes. Quando sujeitos a impactos acidentais os materiais utilizados na construção do PNDV não devem produzir cantos vivos, rebarbas ou arestas cortantes.

Preferencialmente o PNDV deverá utilizar polímeros na sua construção. Estes devem ser de qualidade adequada para acompanhar o veículo durante toda a sua vida útil.

Caso seja utilizado metal na construção do gabinete externo do PNDV, o processo de pintura deve garantir suficiente durabilidade e aderência da tinta ao longo de toda a vida útil do PNDV.

Os materiais utilizados na fabricação do PNDV devem ter propriedades que evitem a propagação de chamas.

O mostrador luminoso deve ser constituído por Leds (Diodos Emissores de Luz).
A luz emitida pelo mostrador luminoso deverá ser na cor amarelo âmbar.

Não deve haver variações na luminosidade do mostrador luminoso decorrentes das flutuações da tensão de alimentação do veículo.

O PNDV deve possuir um foto sensor para ajustar automaticamente o brilho do mostrador luminoso em função da luminosidade do ambiente.

A tela do mostrador luminoso deverá ter características que minimizem os reflexos oriundos da iluminação interna e do ambiente externo.

Os conectores devem ser manufaturados com materiais adequados à aplicação automotiva e possuir um dispositivo de travamento com lacre que impeça a sua desconexão acidental.

Caso seja necessária a instalação de recursos para a calibração do PNDV, eles devem ser instalados no interior do equipamento e não podem ser acessados externamente. Após a calibragem o equipamento deverá ser lacrado.

b) Configurações e dimensões:

A forma do PNDV e a sua fixação no interior do veículo não devem propiciar seu uso como ponto de apoio ou pega mão e nem obstruir o fluxo dos usuários no interior do veículo.

Preferencialmente o equipamento deverá ser embutido no painel frontal interno (caixa de vista) do veículo, (vide desenho de referência xx).

A logomarca do fabricante só poderá ser gravada na parte traseira do equipamento.

As dimensões máximas externas do PNDV não poderão ultrapassar:

- Comprimento: 210 mm.
- Altura: 75 mm.
- Profundidade: 40 mm.

O indicador numérico do mostrador luminoso deve apresentar dois algarismos. Cada um dos algarismos deve ter no mínimo as seguintes dimensões:

- Altura: 38 mm.
- Largura: 26 mm.

O traço luminoso do segmento pode ser formado por um único Led ou pela composição de vários deles.

Caso se opte pela utilização de uma matriz de Leds, o diâmetro de cada um destes componentes não deve ser inferior a 4 mm.

Tanto as cores como o formato do painel deverão garantir perfeita harmonia com o interior do veículo.

O mostrador luminoso deverá utilizar uma das seguintes concepções:

- Mostrador luminoso do tipo matriz. Constituído por linhas e colunas, tendo no mínimo 8 linhas e 30 colunas. (vide desenho ilustrativo abaixo).

Mostrador luminoso do tipo segmento. Neste caso, existem duas possibilidades, cada um dos segmentos que formam os números, serem constituídos por um único Led ou pela composição de vários deles. (vide desenho ilustrativo abaixo).

Segmento formado por um único Led

Segmento formado por vários Leds

Em ambos os casos, deverá ser garantida a resolução dos caracteres, permitindo eficiência para a leitura e entendimento dos usuários a distância de 15 metros.

Partindo de um eixo perpendicular ao plano do mostrador luminoso, o ângulo de visada não deve ser inferior a + 30º ou – 30º.

c) Detalhes de instalação nos veículos:

O PNDV deverá ser fixado na região interna frontal o mais próximo ao centro do veículo, mas não deverá obstruir a abertura da tampa de acesso ao painel eletrônico.

Preferencialmente o PNDV deverá ficar embutido no painel de acabamento de caixa de vista ou frontal.

Caso não seja viável embutir o PNDV, o equipamento deverá ser fixado através de suportes adequadamente instalados no painel frontal ou teto do ônibus. Neste caso, os suportes deverão ser manufaturados com matérias adequados e resistentes aos esforços a que estarão sujeitos.

O mostrador luminoso do PNDV deverá ser instalado de forma que permaneça perpendicular ao plano horizontal do veículo, garantindo boa visada aos usuários.

A fixação do PNDV deverá assegurar que não haja risco de sua soltura e de seus elementos.

Não devem ser instalados dispositivos de interrupção que permitam o desligamento manual do PNDV.

A instalação do PNDV não deverá obstruir o campo de visão direta do motorista ou através dos espelhos retrovisores. Também não poderá interferir nas suas ações ou movimentos de trabalho.

A fixação do PNDV não poderá interferir na operação e manutenção do sistema de iluminação, ventilação e dispositivos de segurança do veículo. Também não poderá obstruir a visualização das informações já existentes.

O sistema deve ser interligado ao circuito de partida do veículo de maneira que quando o veículo estiver desligado o PNDV permaneça inativo. Quando o veículo estiver em ordem de marcha, o painel deverá estar ativo, anunciando a velocidade instantânea em que o veículo se encontra.

Os cabos de alimentação e dados do conjunto deverão ser instalados junto aos chicotes da carroceria sem provocar interferências mecânicas ou elétricas.

A passagem dos cabos do chicote para o conjunto deverá ser feita de forma a não deixa-los aparentes quando observados de qualquer posição.

A interligação da fiação com o PNDV deve estar suficientemente protegida para que não haja desconexões acidentais.

Os lacres do PNDV e de seus conectores de interligação devem ser de fácil visualização, permitindo a constatação de sua integridade.
O processo de instalação do PNDV deverá ser observado a Portaria INMETRO nº 444 de 11 de dezembro de 2008.

d) **Referências para posicionamento do PNDV.**

8 – REGULAMENTAÇÃO TÉCNICA

Devem ser atendidas a Legislação, Resoluções e Normas Técnicas pertinentes, em especial aquelas específicas à indústria de fabricação, trânsito brasileiro, transporte público e acessibilidade, nos níveis federal, estadual e municipal, e suas atualizações.

Em caso de dúvidas ou interpretação controversa quanto ao descrito neste manual, será privilegiado o texto da respectiva regulamentação técnica.

As figuras apresentadas neste manual são exemplos, cujo intuito é realçar os conceitos abordados. As soluções não precisam se limitar à situação ilustrada.

Em especial devem ser atendidas, obrigatoriamente, as disposições e respectivas atualizações das **Resoluções CONTRAN**, relativas à resistência estrutural e segurança

dos veículos de fabricação nacional ou estrangeira, destinados ao transporte coletivo de passageiros.

9 – PROTEÇÃO AMBIENTAL E CONFORTO

9.1 - EMISSÃO DE RUÍDO EXTERNO

Os níveis máximos de ruídos emitidos, medidos externamente conforme procedimentos definidos pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA devem ser:

- **75 dB (A)** = veículo estacionado com todos os equipamentos auxiliares em funcionamento.

- **80 dB (A)** = veículo em movimento.

9.2 - EMISSÃO DE RUÍDO ELETROMAGNÉTICO

A rádio-interferência gerada pelo Sistema de Controle de Tração deverá atender a normas especificas. Como referência, indica-se a norma **CISPR 11/95** e complementares.

9.3 - NÍVEL DE RUÍDO INTERNO

Os níveis máximos que serão permitidos, medidos a uma altura de 1.200 mm acima do centro da face superior de qualquer assento, com as portas e janelas fechadas, são:

- **70 dB (A) =** veículo estacionado com todos os equipamentos auxiliares em funcionamento.

- **75 dB (A) =** veículo com máxima aceleração do repouso à velocidade máxima, em pavimento de asfalto de boa qualidade.

9.4 - NÍVEL DE VIBRAÇÃO

A avaliação global do conforto proporcionado pela suspensão deverá seguir os critérios estabelecidos pela norma **ISO 2631** para vibrações verticais, considerando-se um tempo de permanência típico do passageiro no veículo de **40 minutos**.

9.5 - ACELERAÇÕES E TRANCOS

As acelerações e trancos longitudinais, ocorrentes na operação do veículo, não devem exceder **1,3 m/s^2** e **1,5 m/s^3**, respectivamente.

10 - CONFIABILIDADE E MANUTENÇÃO PREVENTIVA

No projeto de cada sistema devem ser previstas a **quantidade de falhas** que poderão ocorrer, implicando em reparos fora do intervalo de manutenção.

Deve ser elaborado um **Plano de Manutenção Preventiva** para cada sistema, dentro dos padrões normalmente adotados. Para determinados componentes, os períodos entre operações de manutenção preventiva devem ser maiores que os padrões utilizados para os ônibus comumente utilizados no Sistema de Transporte, requerendo componentes da mais elevada confiabilidade.

11 - DESENVOLVIMENTO DE NOVAS TECNOLOGIAS

O fabricante poderá apresentar novas tecnologias de veículos ou equipamentos que visem otimizar o conforto, segurança, desempenho, durabilidade, redução da emissão de poluentes e do impacto termo-acústico, além da otimização de recursos humanos e materiais.

As novas tecnologias devem apresentar **vantagens** sobre as aqui exigidas, devendo ser submetidas à prévia aprovação da SPTrans com vistas a verificação da operacionalidade.

12 – ESTRUTURA DO VEÍCULO

As estruturas tanto da carroceria quanto do chassi ou do monobloco devem ser projetadas para atender a todas as especificações descritas neste manual, durante um período mínimo de **10 anos**, equivalente a 1.000.000 de quilômetros rodados.

Assim sendo, os projetos devem estar integrados no que diz respeito às forças que atuarão no conjunto, portanto as estruturas devem ser dimensionadas para suportar as seguintes cargas e solicitações:

a) Resultantes do carregamento máximo do veículo, considerando uma taxa de ocupação mínima de **10** passageiros em pé por metro quadrado de área útil.

b) Advindas da operação nas vias da cidade de São Paulo com perfis acidentados, pela existência de lombadas, valetas, curvas críticas, aclives acentuados e concordância entre vias.

c) A carga estática equivalente ao peso bruto total do veículo, uniformemente distribuída sobre o teto, sem que ocorra deformação estrutural permanente.

d) A carga dinâmica advinda do sistema coletor.

e) A carga estática do sistema autônomo do conjunto de baterias.

O piso do veículo deve ser projetado e construído de forma a atender aos requisitos da **NBR 15570:2008**

13 - DETERMINAÇÃO DA ÁREA DISPONÍVEL PARA PASSAGEIROS, CAPACIDADE DE TRANSPORTE E DISTRIBUIÇÃO DE CARGAS

13.1 - ÁREA TOTAL DISPONÍVEL PARA PASSAGEIROS EM PÉ

A área disponível para passageiros em pé é calculada **deduzindo-se** da área total:

a) área do posto de comando.

b) área dos degraus, quando existentes, junto às portas de embarque e desembarque.

c) área de todo degrau cuja profundidade seja igual ou menor do que **300 mm**.

d) em um veículo articulado ou biarticulado, toda a área de qualquer parte da seção articulada, cujo acesso esteja impedido por barras ou pega-mãos.

e) a área da catraca, quando existente, definida como **0,40 m^2** .

f) a área do posto de cobrança, quando existente.

g) a área de **varredura** das portas.

h) a **área reservada** para cadeira de rodas e cão-guia (Box).

i) a área de qualquer parte em que a altura livre desde o piso até o teto do veículo seja inferior a **1.800 mm**.

j) o espaço situado **300 mm** à frente de qualquer assento e entre bancos.

k) qualquer área não excluída pelas disposições anteriores, com dimensões inferiores a **400 x 300 mm**.

l) qualquer área **à frente** do eixo dianteiro, para veículos cuja porta de acesso do lado direito esteja posicionada à ré deste eixo.

13.2 - CAPACIDADE DE TRANSPORTE

O arranjo físico do salão de passageiros deve prever a ocupação total dos espaços disponíveis por bancos duplos.

Para efeito de capacidade máxima de passageiros deve-se considerar o número de **6** passageiros em pé por metro quadrado da área total disponível, somando com o número de passageiros sentados e em cadeira de rodas na área reservada.

A informação sobre a capacidade máxima de transporte do veículo deve estar afixada no salão de passageiros, em local visível, associada à simbologia específica, indicando:

a) o número máximo de **lugares sentados**, considerando:

- **1** passageiro ocupando a área reservada (com cadeira de rodas ou uso do banco basculante).
- **2** passageiros ocupando o banco preferencial à pessoa obesa, por possuir a mesma largura de um banco duplo.

b) o número máximo de **lugares em pé**, considerando a taxa de ocupação indicada.

13.3 - DETERMINAÇÃO E APLICAÇÃO DA CARGA TOTAL

O projeto do veículo deve considerar os valores de referência apresentados em **13.1** e **13.2**.

13.4 - DISTRIBUIÇÃO DA CARGA TOTAL

A distribuição da carga total deve obedecer aos limites por eixo e peso bruto total determinados pelo fabricante do chassi, devidamente homologados.

13.5 - PESO MÉDIO POR PESSOA

O peso médio por pessoa deve ser considerado igual a **65 kgf** ou **640 N**.

13.6 - DIRIGIBILIDADE

Os veículos de dois eixos devem ser projetados e construídos de modo que suporte a carga estática mínima no eixo dianteiro de **25%** do peso do veículo, em todas as condições de carregamento.

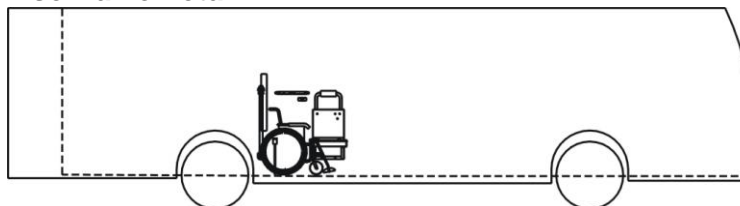
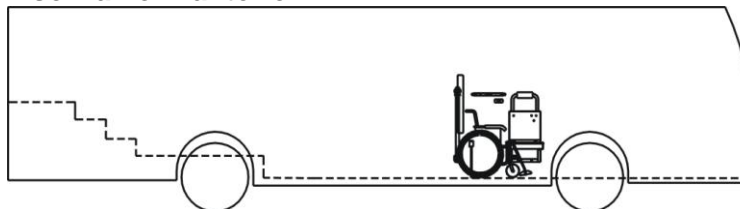
14 – CHASSI OU PLATAFORMA

14.1 – PISO BAIXO

O chassi ou plataforma do veículo deve possuir como característica construtiva, o **rebaixamento total** ou **parcial** do piso do compartimento de passageiros, em relação ao plano horizontal que contém a linha de centro das rodas (ver **Figura 3**).

Independentemente do tipo de veículo caracterizado neste manual, aquele que possuir todo o piso rebaixado será identificado como **“Piso Baixo Total”** e aquele com o rebaixamento parcial, abrangendo toda a parte dianteira até o limite do eixo traseiro, será identificado como **“Piso Baixo Dianteiro”**.

Na área rebaixada do piso não devem existir degraus ou obstáculos, para possibilitar o livre embarque e desembarque dos passageiros.

Figura 3 – Veículos Piso Baixo Total e Dianteiro

14.2 – SISTEMA DE DIREÇÃO

O sistema de direção deve possuir **assistência hidráulica ou elétrica** integrada e limitação no fim de curso.

Deve ser utilizada **coluna de direção ajustável** no ônibus do tipo Padron e articulado.

No caso de interrupção brusca do fornecimento de energia elétrica da rede aérea, o sistema não poderá sofrer redução imediata da assistência hidráulica, que deve ser mantido em níveis adequados por um tempo mínimo de **20 segundos**.

14.3 – SISTEMA DE SUSPENSÃO

A suspensão deve ser do tipo **pneumática integral** de massa de ar variável e deve estar equipada com sistema de movimentação vertical.

14.3.1 – Sistema de movimentação vertical da suspensão

Todos os ônibus com **suspensão pneumática** devem estar equipados com sistema de movimentação vertical que efetue o rebaixamento total ou parcial do carro, para facilitar o embarque e o desembarque de passageiros.

Esse sistema deve efetuar o rebaixamento mínimo do veículo em **60 mm**, seja para o lado esquerdo, para o lado direito ou totalmente.

O sistema também deve efetuar a elevação do veículo em **60 mm**, no mínimo, para transposição de obstáculos notáveis durante o trajeto, tais como, lombadas, valetas ou concordância de vias, dentre outras.

A utilização do sistema de movimentação vertical não deve retardar a operação do veículo. O acionamento deve ser efetuado pelo motorista e o tempo de ação não deve exceder **4 segundos**.

O veículo não deve apresentar interferências físicas que dificultem ou impeçam a ação do dispositivo e sua utilização não pode retardar a operação ou causar desconforto aos usuários.

14.4 – SISTEMA DE FREIO

Devem ser atendidos os critérios definidos nas normas **ABNT NBR 10966**, **NBR 10967**, **NBR 10968**, **NBR 10969** e **NBR 10970** para o método de ensaio e os requisitos mínimos para avaliação do sistema de freios dos veículos.

O sistema de freios compreenderá o **Freio de Serviço**, o **Freio Elétrico Auxiliar** e o **Freio de Estacionamento**, objetivando proporcionar a máxima segurança.

O sistema principal de freios deve atender aos requisitos mínimos de segurança e conforto aos passageiros e operadores, devendo ter acionamento pneumático com recurso para emergência e dois circuitos independentes.

Deve ser equipado com válvula de dreno automático para o tanque úmido e ajuste automático das alavancas de freio.

É recomendado que o veículo esteja equipado com Sistema Antiblocante de Freio (ABS) para que não haja travamento das rodas durante a frenagem nem tampouco, ocorra o deslizamento lateral do carro.

O veículo do tipo Articulado deve possuir, no mínimo, o Sistema Antiblocante de Freio **(ABS)**.

Auxiliando o Freio de Serviço, deve ser acionado automaticamente o Freio Elétrico dissipativo.

O Freio de Estacionamento será do tipo de atuação por molas, com cilindros acumuladores de energia, integrados ao servo-mecanismo de acionamento do Freio de Serviço.

Outras concepções do sistema de freios, poderão ser submetidas à análise da SPTrans, desde que comprovem vantagens sobre as aqui exigidas.

14.5 - MOTOR DE TRAÇÃO E RESISTÊNCIA DE FRENAGEM

O motor de tração deve ser trifásico de Indução e o rotor de gaiola com tensões de funcionamento adequadas às características da rede aérea e do inversor de freqüência do sistema de tração.

A vida útil para os sistemas elétricos de tração deve ser de **25 anos**, equivalentes a 2.500.000 quilômetros rodados, aproximadamente.

A potência do motor de tração deve ser compatível com as especificações de desempenho do sistema de tração.

O motor de tração deve funcionar em ambos os sentidos de rotação.

Em frenagem elétrica a energia gerada pelo motor deve ser dissipada por resistências.

O motor deve estar localizado na região central ou traseira, devendo ser montado no veículo através de coxins elásticos, que garantirão isolação mecânica e isolação elétrica, conforme a norma **IEC 61133/1992**.

A carcaça deve ser construída de uma maneira compacta, mecanicamente dimensionada para suportar as cargas dinâmicas e vibrações advindas da utilização do veículo. O grau de proteção deverá ser **IPW55** ou superior.

Os enrolamentos devem ser fixados, de maneira conveniente, à carcaça, de forma que possam ser asseguradas as características de boa isolação, dissipação térmica adequada, vida útil elevada e alta resistência a esforços eletromecânicos e vibracionais.

Os materiais isolantes empregados devem tornar as bobinas do estator bastante compactas. Estes materiais devem conferir uma isolação de classe H, ou superior, aos enrolamentos.

Os rolamentos do motor de tração devem ser alojados em mancais com válvulas de graxa com intervalo de lubrificação superior a 2.300 horas.

O motor pode ter dupla saída, a principal do tipo cônica com chaveta, preferencialmente com ponta rosqueada para fixação da luva e a segunda ponta para acoplamento do sensor de rotação. O eixo cardan deve ser acoplado ao flange da luva.

O projeto de fixação do motor na estrutura do veículo, através de coxins, deverá prever resistência e durabilidade adequadas levando-se em conta o peso próprio do motor, bem como os conjugados reativos de aceleração e frenagem.

Os coxins deverão garantir ainda uma conveniente isolação elétrica ao motor conforme a norma **IEC 61133/1992**.

O sistema de auto resfriamento do motor deverá ser adequado às mais severas condições de uso. Ventiladores independentes poderão ser utilizados.

Em virtude do resfriamento da máquina constituir-se em importante fator de seu desempenho, deve ser assegurada uma homogeneidade na distribuição do fluxo de ar.

Deve existir um sistema de proteção térmica adequada para a detecção de qualquer elevação anormal de temperatura e sua indicação.

Deve haver isolação elétrica entre o eixo do motor de tração e o diferencial, efetuado através de material adequado para resistir aos esforços mecânicos e, também, às condições de poeira e umidade do local de sua instalação, devendo atender a norma **IEC 61133/1992**.

As resistências de frenagem devem ser resfriadas por dissipação natural sem o auxílio de ventilação forçada.

As resistências de frenagem, seus isoladores e cabos elétricos devem ser projetados e construídos de forma a resistirem às condições locais em que serão instalados como alta temperatura, precipitação de chuva e poeira. A montagem deve permitir fácil substituição dos elementos danificados.

14.6 - EQUIPAMENTOS DE CONTROLE DE TRAÇÃO E AUXILIARES

14.6.1 - Características Gerais

O veículo será equipado com um sistema de controle de tração elétrico do tipo inversor de frequência variável que irá controlar um motor tracionario trifásico de indução com rotor de gaiola. Os semicondutores utilizados no sistema de potência possuirão a tecnologia **IGBT (Insulated Gate Bipolar Transistor)**.

O sistema deve operar com tensão nominal de **600 Vcc**, podendo variar entre 400 Vcc e 720 Vcc. Na sua montagem, os equipamentos devem possuir dupla isolação em relação aos componentes mecânicos e estruturais do veiculo, sendo visualmente identificável.

Todo o equipamento deve ser projetado de forma modular, a fim de facilitar a manutenção do sistema. Os equipamentos eletrônicos devem ser constituídos de cartões de circuito impresso ou unidades modulares. A substituição de um módulo ou cartão deve ser executada com a máxima facilidade e rapidez, empregando-se conexão por encaixe.

Os equipamentos eletrônicos devem ser protegidos contra a rádio-interferência gerada no veículo ou externamente.

Todo comando operacional deve ser efetuado por intermédio de chaves comutadoras, reles, botoeiras, contatores, sendo sua fiação protegida por fusíveis adequados. A superfície dos botões e a moldura dos interruptores devem estar no mesmo plano de

forma a evitar operações indevidas. Não é permitida a utilização de disjuntores termomagnéticos na instalação elétrica do veículo em comandos operacionais.

Os circuitos de baixa tensão devem ter fusíveis adequadamente selecionados para proteção e funcionamento com relação às correntes transitórias e de curto-circuito.

Cada componente principal ligado ao circuito de 600 Vcc deve ser montado com dupla isolação elétrica. Além disto, deve haver um terceiro nível de isolação, para passageiros no embarque ou desembarque do veículo, por isolação dos balaústres, portas e 1º degrau das portas.

As caixas de proteção dos equipamentos de tração elétrica e auxiliares devem ser resistentes à propagação de chamas.

Os ensaios de tensão suportável devem ser efetuados de acordo com as normas **IEC-60349/2002** e **IEC-77/1991**. A montagem dos equipamentos deve seguir a norma **IEC 61133/1992**.

14.6.2 - Características de Projeto e Funcionais do Sistema de Controle

O equipamento de comando ou lógica do comando deve possuir as funções de interpretar e processar os sinais de comando produzidos através dos pedais do acelerador e de freio, monitorar e acionar os equipamentos de manobras, controlar a corrente no motor de tração e executar as funções de proteção.

A lógica do comando deve determinar as correntes de motor em função do curso do pedal do acelerador, tensão da rede aérea e velocidade do veículo ou em função do curso do pedal de freio, ainda no caso de acionamento simultâneo dos pedais do acelerador e do freio, deve haver inter-travamento de modo que o pedal de freio tenha prioridade sobre o pedal do acelerador.

O equipamento de comando deve acionar o de manobra nas condições normais de trabalho e em condições consideradas anormais, como no caso de abertura da chave principal, diminuição de tensão de rede, aumento descontrolado da corrente do motor, dentre outros.

Além do acionamento, o equipamento de comando deve monitorar as chaves eletromagnéticas através de contatos auxiliares, devendo ser possível conhecer a posição das chaves eletromagnéticas e receber a informação de que a ordem de abertura ou fechamento foi realmente executada pelo equipamento de manobra.

Deve ser prevista uma lógica de sequenciamento adequada, de forma a garantir proteção integral ao sistema, quando solicitado em situações de conflito ou que exijam estabelecimento de prioridades de funcionamento.

O sistema de controle de tração deve incluir toda a proteção necessária ao equipamento eletroeletrônico e do motor de tração, incluindo-se necessariamente os seguintes tipos de proteção contra: sobre voltagem de linha; subvoltagem de linha;

sobre temperatura do motor de tração; sobre temperatura dos semicondutores de potência; sobre velocidade do veículo; sobre corrente de armadura; perda de alimentação dos circuitos eletrônicos e baixa tensão de baterias.

O sistema de controle deve possuir um sistema de memorização e indicação de falhas e defeitos. A ocorrência de qualquer anormalidade deve ser mantida em memória até que a manutenção corrija o defeito e comande o “reset” da memória.

Caso o defeito ocasione outros, em cascata, o sistema de sinalização deve memorizar por ordem cronológica. No painel de controles do Posto de Comando, deve haver uma única sinalização luminosa que indique: **“Defeito no sistema de tração”**. Preferencialmente este sistema deve ser integrado ao sistema de controle e supervisão.

Deve ser observada a condição de segurança na qual o equipamento desenergizado permanece na posição correspondente à configuração de frenagem.

O equipamento de tração não deve permitir recuo do veículo quando o mesmo partir em rampa.

A entrada da alimentação de 600 Vcc deve ser protegida por fusível apropriado em cada pólo. Após este fusível deve haver uma chave principal, eletromagnética para energizar o sistema de tração, capaz de interromper qualquer corrente operativa ou de sobrecarga do sistema, sem necessidade de manutenção após estas interrupções e com seletividade de operação em relação aos fusíveis.

A chave principal deve ser desarmada na ocorrência de tensões de linha inferiores a 400 Vcc e superiores a 720 Vcc. Havendo sua reativação automática quando do retorno ao nível normal de tensão.

No caso de utilização de reles de sobrecorrente de tração e frenagem, estes devem prover o adequado desligamento das chaves eletromagnéticas de potência para isolação da falha, e ter níveis de calibração diferente da proteção eletrônica. Os reles de sobrecorrente devem ser associados a contadores numéricos de operação para indicar o número de operações ocorridas dos mesmos em operação comercial.

A ocorrência de sobrecarga (em tração ou frenagem) deve ser sinalizada no painel do posto de comando. Deve haver um interruptor tipo tecla através do qual o motorista poderá efetuar a operação de rearme da chave principal.

Deve ser previsto, na entrada do sistema de potência um dispositivo eletrônico de proteção para evitar que a eventual reversão da polaridade da rede aérea danifique o sistema de tração.

A chave selecionadora de **AVANTE** e **RÉ** deve ser intertravada com a condição de veículo parado, de forma que a mudança de sentido de marcha somente possa ser efetuada com o veículo parado.

O equipamento de manobra deve permitir o rebocamento do veículo de uma forma segura, sem formação de circuitos geradores.

Devem ser instalados sensores que detectem a ventilação insuficiente nos semicondutores de potência. Os sensores farão parte do circuito de proteção do equipamento, que deve desativar todo o circuito de potência do sistema de tração e frenagem elétrica do veículo antes que a temperatura dos componentes atinja limites que possam degradar os mesmos.

O equipamento deve prever uma tomada com pontos de testes acessíveis pelo interior do veículo que possibilite o registro ou monitoramento do sistema de controle de tração.

Os semicondutores de potência devem ser protegidos por fusíveis ou dispositivos de ação rápida. Os níveis de rádio-interferência (ruído eletromagnético) gerados pelo sistema de controle de tração estarão sujeitos a aceitação da SPTrans.

A medição de correntes e tensões dos circuitos alimentados pela rede aérea deve ser feita através de transdutores. Estes transdutores devem garantir perfeita isolação elétrica entre os circuitos de alta tensão e os circuitos eletrônicos de controle. A isolação elétrica do transdutor deve ser galvânica ou ótica.

14.6.3 – Desempenho do Sistema de Tração

A seguir são apresentadas as características de desempenho especificadas para o trólebus na condição de Peso Bruto Total.

a) Velocidades mínimas a serem atingidas, em função do tempo, partindo do repouso em pavimento plano horizontal:

Tempo (s)	Valores Especificados (Km/h)
5	23
10	35
15	45
60	60

b) Velocidades mínimas a serem atingidas em aclives a partir do repouso:

Inclinação (%)	Valores Especificados (Km/h)
0	60
5	40
9	30
12	23

c) Acelerações mínimas a serem desenvolvidas em aclives:

Inclinação (%)	Valores Especificados (m/s^2)
0	1,30
5	0,86
9	0,50
12	0,24
15	0,20 (*****)

Nota: (*) Este valor pode ser obtido com a ajuda do dispositivo de reforço de tração.

O controle de aceleração de tração deve permitir o comando correspondente à posição do pedal do acelerador, conferindo características contínuas, sem degraus na intensidade do esforço trativo.

A aceleração do veículo deve ser limitada, em qualquer situação, a um valor máximo de **1,3 m/s^2.** A taxa de variação de aceleração será limitada a um valor máximo de **1,5 m/s^3**, quer na partida, quer durante a reaplicação do esforço trativo.

A partida do veículo deve ser dada com aceleração controlada automaticamente, independentemente de sua carga e da rampa, permitindo que o motor seja solicitado nas condições limites, sem sobrecargas prejudiciais.

O controle de frenagem elétrica deve atuar de forma que sejam satisfeitas as seguintes exigências, na condição de Peso Bruto Nominal sobre pavimento plano, horizontal e seco, exceto onde existir indicações em contrário:

a) Taxa de desaceleração independente da carga do veículo e da rampa, desde que o motor não seja sobrecarregado e a tensão máxima permissível não seja excedida.

b) O equipamento de controle deve provocar uma desaceleração máxima de até **2,2 m/s^2,** ajustável de acordo com o curso do pedal de freio, na condição de peso bruto total, a partir de qualquer velocidade até a velocidade de **1 km/h**.

c) A taxa de variação da desaceleração (tranco) deve ser limitada no valor máximo de **1,5 m/s^3**, seja na aplicação, ou na reaplicação da frenagem elétrica.

d) O freio elétrico deve ser acionado imediatamente depois de terminado o "curso morto" do pedal de freio, além de ter características contínuas, sem degraus, sendo que o efeito máximo da frenagem elétrica deve ser atingido no início de atuação da frenagem pneumática. Serão aceitos projetos que iniciem a frenagem elétrica do veículo logo que o pedal de aceleração deixe de ser acionado.

e) A frenagem elétrica deve ser dinâmica totalmente reostática, sem regeneração de energia para rede aérea.

14.6.4 - Características Construtivas

No projeto dos equipamentos eletrônicos devem ser consideradas as recomendações da norma **ABNT NBR 8365**.

Nos equipamentos que possuírem níveis de tensão igual ou superior a **220 Vca** deve existir uma indicação visual com os dizeres: **"PERIGO ALTA TENSÃO"**.

Todos os componentes devem ter identificação no local de sua instalação. Esta identificação deve ser de forma indelével, de conformidade com os desenhos e perfeitamente visível mesmo após a montagem dos componentes e cablagem.

O sistema deve ser montado em compartimentos à prova de água, pó, choques, construídos com materiais que não propaguem chamas e isolados eletricamente. Deve ser prevista também uma adequada isolação térmica e acústica.

Os equipamentos do sistema de tração devem ser montados, preferencialmente, na caixa traseira do veículo. Esta caixa deve ser estanque, caso haja a necessidade de circulação de ar no interior da caixa a pressão deve ser positiva para minimizar a entrada de poeira e umidade. A tomada do ar para a ventilação do equipamento montado na caixa traseira deve ser proveniente do interior do veículo.

Os equipamentos devem dispor de pontos de teste para o monitoramento de pontos chaves do sistema de controle.

Os projetos de instalação da cablagem e fiação do veículo devem ser apresentados em desenhos que demonstrem a localização e a maneira de sua fixação.

Os fios e cabos que compõem a instalação do veículo, excluída a fiação dos equipamentos, devem possuir uma indicação da seção de cobre em mm^2, a tensão nominal de isolação e o Fabricante.

A isolação dos fios e cabos não poderá conter nenhum elemento higroscópico, mesmo que seja como componente de fabricação.
Entende-se como instalação interna o conjunto de fios e cabos e acessórios instalados em local abrigado no interior do veículo, bem como fios e cabos instalados sob o estrado quando protegidos por eletrodutos, caixas ou dutos sem partes expostas. Caso contrário será considerado instalação exposta.

Os condutores para o circuito de instalação interna devem ser do tipo flexível, tanto na sua formação como em sua isolação, antichama, resistentes a ozona, óleo, graxa e umidade.

Os condutores para os circuitos de instalação exposta devem ser do tipo extraflexível, tanto em sua isolação como em sua formação, antichama, resistentes a óleo, graxa, poeira condutora, luz solar e artificial, ozona e umidade.

A cablagem sob tensão da rede aérea não poderá ser instalada no mesmo eletroduto ou calha dos condutores sob tensão dos serviços auxiliares (24 Vcc ou 220 Vca). Quando componentes do equipamento elétrico sobtensão da rede aérea for instalada

juntamente com outra peça, ou fiação sobtensão de serviço auxiliar, a fiação envolvida deve ser isolada para o nível de tensão nominal da rede aérea.

Os condutores singelos não devem ter área condutora inferior a 1,50 mm², em PVC para 105°C, de acordo com a norma **ABNT NBR 5410:2004**. Os cabos com mais condutores, blindados ou não, trançados ou não, devem ter área condutora superior a 1,30 mm².

A utilização de bitolas inferiores a 1,30 mm² fora dos equipamentos, somente poderá ser efetuada com autorização da SPTrans.

Os cabos tipo flexível devem ter em seu encordoamento no mínimo 19 condutores estanhados de diâmetro máximo de 0,51 mm.

Os condutores do tipo extraflexível devem ter em seu encordoamento no mínimo 41 condutores componentes estanhados, de diâmetro máximo de 0,51 mm.

Toda fiação blindada deve ter apenas um ponto de aterramento na caixa do veículo, a fim de que sejam evitadas correntes de circulação pelas mesmas anulando o efeito de blindagem.

Os terminais dos condutores devem ser identificados por etiquetas plásticas tubulares, com caracteres gravados indelevelmente e com bom contraste em relação ao corpo da etiqueta.

As réguas de terminais devem ser identificadas em local visível e seus terminais numerados. Não há necessidade da identificação do borne de régua terminal ser igual ao terminal dos cabos.

As réguas de terminais devem ser do tipo que contenha parafuso com cabeça ou parafuso fixo e porca com contraporca. As réguas terminais devem ser de material isolante plástico, auto-extinguíveis. Não devem ser utilizados materiais do tipo baquelite ou celeron que podem absorver umidade.

Não será permitida a ligação de mais de dois terminais (cabos) no mesmo parafuso (borne) da régua terminal. Nas réguas terminais com fixação de porca e contraporca admite-se até quatro cabos no mesmo parafuso (borne), desde que todos os cabos tenham a mesma identificação básica.

Todos os terminais dos cabos de potência devem ser do tipo olhal. Não será permitida a prensagem de dois ou mais cabos em um mesmo terminal.

Os conectores devem ser polarizados e ter trava mecânica ou lacre que impeça a desconexão por vibração do veículo. Os pinos e os receptáculos devem ter identificação de posição no corpo do conector.

Todo conector montado em chicote de cabo deve ser identificado tanto do lado dos pinos como do lado do receptáculo.

Conectores semelhantes montados próximos devem ter bloqueios mecânicos para impedir a colocação indevida dos mesmos.

Os cartões ou módulos, bem como o local de sua instalação, devem possuir a mesma identificação de modo claro e de fácil visualização. Deve existir trava mecânica para sua fixação no equipamento.

Todos os componentes devem ser indicados através da gravação de caracteres alfanuméricos ou símbolos, sobre a chapa de circuito impresso.

Os componentes eletrônicos devem, preferencialmente, ser padronizados e de fácil obtenção no mercado nacional, sendo vetados os que estejam fora de linha ou mesmo que estejam para sair de linha de fabricação.

Especial cuidado deve ser tomado no projeto, para que os componentes ótico-eletrônicos trabalhem na faixa de temperatura especificada pelos fabricantes dos mesmos, em qualquer condição de operação do veículo.

Os circuitos que dissipam grandes quantidades de calor devem ser montados de modo a não aquecer os outros circuitos. Se necessário, devem ser montados em local separado.

Nos cartões de circuitos impressos de dupla face, a interligação entre as faces deve ser feita através de furos metalizados, obtidos por deposição do material condutor.

Os circuitos eletrônicos de baixa tensão devem ser alimentados por meio de reguladores de tensão com proteção contra sobrecorrentes e sobre tensões. Estes circuitos devem ser separados dos circuitos alimentados com tensão de 600 Vcc por meio de uma barreira mecânica.

Todos os componentes que podem dissipar, em funcionamento, 1 W ou mais continuamente, não devem ser montados diretamente na placa de circuito impresso.

Caso seja indispensável, devem ser fixados com o mínimo de 3 mm de afastamento do circuito impresso ou montados com dissipadores térmicos, de modo que a máxima temperatura permissível de trabalho do material da placa de circuito impresso não seja excedida.

Todos os componentes do cartão de circuito impresso devem ser montados de modo que os pontos soldados não sofram esforços mecânicos incompatíveis. Caso necessário deve ser fixado por produtos químicos, braçadeiras ou outros suportes que assegurem resistência às vibrações próprias do veículo.

Os componentes que poderão ser selecionados durante os testes, para efeito de ajuste de parâmetros do circuito, devem ser montados em suportes ou soquetes apropriados.

Componentes variáveis ou ajustáveis, empregados quando necessários no projeto, devem ser de precisão e não poderão ser substituídos por componentes fixos. Especial cuidado deve ser tomado com as condições de trepidação e vibração.

Os reles soldados em circuito impresso somente poderão ser utilizados quando o numero de operações não exceder a 50 por dia. Em alguns casos (aprovados pela SPTrans) poderão ser utilizados reles desprovidos de soquete cuja fiação é conectada diretamente nos mesmos. Também para estes casos o número de operação não deve exceder a 50 por dia.

Todos os equipamentos onde são utilizados semicondutores devem passar por um processo de "burn in", após a montagem, a fim de eliminar a ocorrência dos altos índices de falhas no início da operação.

Os conectores para cartão de circuito impresso devem ser do tipo "duas peças", onde uma das partes deve ser fixada no circuito impresso. A outra parte do conector deve ser fixada na caixa do equipamento a que o cartão pertence ou na fiação de interligação.

Todos os cartões de circuito impresso devem conter um bloqueio mecânico para evitar a colocação indevida dos cartões.

Todos os cartões para circuitos impressos devem ser de laminado epóxico a base de tecido de fibra de vidro, resistente à chama, conforme a norma **ABNT NBR 5096**.

Caso o equipamento de tração utilize reles, estes devem ser robustos, devidamente dimensionados mecânica e eletricamente para o tipo de trabalho a que se destinam e montados sobre soquetes.

Os reles do tipo palheta ("reed") somente poderão ser utilizados em circuitos onde haja limitação da corrente máxima de curto-circuito.

Todos os reles devem ser providos de capa plástica para proteção contra poeira, porém não há necessidade de selagem hermética.

A fiação do carro deve ser ligada ao soquete do rele ou contator através de parafusos sobre um terminal tipo olhal ou soldada e protegida por "spaguetti" termocontrátil. O relê deve se alojar no soquete com o auxílio de uma guia para se evitar o posicionamento indevido. Os reles obrigatoriamente devem ter alça de segurança prendendo-os em seu soquete.

Os contatos dos reles devem ser adequados à execução de pelo menos um milhão de operações sob a carga do circuito a ele conectado sem a necessidade de manutenção preventiva ou corretiva.

Os contatores de proteção e manobra devem ter uma vida útil mínima de 1 milhão de operações. Os contatos substituíveis devem ter vida útil de quinhentas mil operações com a carga do circuito a eles associados.

Os suportes isolantes dos transformadores e indutores devem ser da melhor qualidade, sendo que materiais como baquelite não serão aceitos. Caso haja reatores auxiliares, estes devem ser montados, preferencialmente, sob o estrado da carroceria.

As saídas dos transformadores e indutores de pequeno porte devem ser feitas com o auxílio de cabos flexíveis ou de cordoalhas isoladas, para enrolamentos de médio porte, os terminais devem ser rígidos, estanhados e identificados, sendo que os enrolamentos devem ser adequadamente impregnados a fim de suportarem choques e vibrações, além de protegê-los contra poeira e umidade.

Os capacitores eletrolíticos utilizados para realizar funções de segurança devem ter invólucros metálicos. Exceções devem ser submetidas à aprovação da SPTrans.

Os fusíveis conectados ao sistema de alta-tensão (600 Vcc) devem ter capacidade de interrupção máxima de 100 kA. O Fabricante deve fornecer os certificados que comprovem que os fusíveis utilizados nos circuitos de alta-tensão preenchem os requisitos das normas **IEC-77/1991** "Rules for Eletric Traction Equipment" e **UL-198H/1998** "Semiconductor Fuse". Os fusíveis de entrada de rede aérea devem ser montados em caixa própria.

A fixação dos fusíveis de menor capacidade nos porta fusíveis deve ser efetuada por terminais do tipo encaixe sob pressão ou tipo faca. Para fixação dos fusíveis de maior capacidade de corrente deve ser utilizado e parafusos. Não devem ser utilizados fusíveis do tipo rosqueado. Todos os fusíveis devem ter montagem vertical devendo ser de fácil acesso para a manutenção.

Os interruptores e chaves devem ser conectadas à fiação através de conectores do tipo olhal. As exceções devem ser submetidas à aprovação da SPTrans. Somente poderão ser utilizados disjuntores termomagnéticos instalados diretamente nos equipamentos, tendo como objetivo específico, proteção ou manobra em caso de defeito ou manutenção.

O veículo deve dispor de bornes acessíveis à aplicação de medidor de isolação (Megger) entre a carcaça do veículo e os equipamentos que trabalham com 600 Vcc, sendo instalados junto à caixa de comando de tração, com a correspondente identificação.
Todos os equipamentos e componentes do sistema de controle de tração devem ser adequados à aplicação veicular.

O Fabricante deve apresentar para a SPTrans as Normas e Especificações utilizadas no processo de montagem e testes dos circuitos e equipamentos do sistema de tração elétrica.

O sistema de controle de tração deve ser projetado para uma vida útil de **25 anos** ou 2.500.000 quilômetros rodados.

Outras soluções, concepções ou configurações, diferentes das aqui exigidas, desde que garantam vantagens técnicas ao projeto, deverão ser previamente apresentadas para análise e aprovação da SPTrans.

14.7 - SISTEMA ELÉTRICO DE BAIXA TENSÃO

O sistema elétrico de baixa tensão deve operar à tensão nominal de **24 Vcc**, sendo alimentado por um banco de baterias do tipo “selada” de **12V** e no mínimo de **150 Ah**, ligadas em série, fornecendo energia necessária para atender o nível de iluminação interna do veículo, bem como os demais equipamentos e acessórios.

O carregador de baterias será do tipo estático, alimentado a partir da tensão trifásica, gerada pelo inversor. Este carregador deve possuir sistema de regulagem de tensão operando independentemente da regulação do inversor e que em condições normais, deve manter a tensão das baterias em 28 Vcc ± 0,5 V.

Esse sistema deve incluir uma malha limitadora de corrente de carga das baterias, de modo a evitar danos às mesmas, caso estejam inicialmente, excessivamente, descarregadas.

Devem ser instaladas duas chaves bipolares que permitam total isolação das baterias.

No painel de controles deve haver uma sinalização luminosa que indique: “**SUBVOLTAGEM DE BATERIAS**”.

Toda a fiação deve ser do tipo não propagadora de chamas, sendo a carga convenientemente distribuída por circuitos.

Deve estar capacitado para instalação de sistema de arrecadação automática (Validador Eletrônico) e controles de movimentação da frota (rastreamento).

14.8 - SISTEMA ELÉTRICO AUXILIAR

Os motores auxiliares para ventilação forçada do sistema de controle de tração e do salão de passageiros, acionamento do compressor e bomba hidráulica, deverão utilizar motores do tipo gaiola, trifásicos, adequadamente protegidos contra sobrecargas ou falta de fase.

A categoria do motor de indução deve ser definida de acordo com a carga a ser acionada, e as condições de trabalho previstas. Os enrolamentos dos motores de indução devem ser no mínimo classe **B** ou **F**.

A vida útil para o Sistema Elétrico Auxiliar deve ser de **25 anos**, equivalentes a 2.500.000 quilômetros rodados, aproximadamente.

O sistema deve ter dupla isolação em relação ao veículo na sua montagem e fixação, sendo visualmente identificado.

O Sistema Elétrico Auxiliar será suprido de energia por um inversor estático, trifásico, com freqüência de 60 Hz. Este inversor deve fornecer energia para o acionamento dos seguintes sistemas e subsistemas:

- Bomba hidráulica do sistema de direção.
- Sistema de ventilação / exaustão do salão.
- Compressor.
- Motor da ventilação da caixa de semicondutores.
- Retificador / Carregador de baterias, do sistema de corrente contínua de baixa tensão (24 Vcc).

Deve existir um sinalizador ótico no painel de controles para indicar qualquer **falha** do sistema.

Deve haver acesso fácil para inspeção e manutenção a todas as partes e componentes.

O equipamento deve ser instalado sob o estrado da carroceria do veiculo e suportar as condições de vibração, umidade, água e poeira, que ocorrerão com o veiculo em operação.

14.8.1 - Inversor de Freqüência Auxiliar

O(s) inversor(es) de freqüência auxiliar deve(m) suprir com tensão trifásica e freqüência de 60 Hz o sistema de alimentação elétrica auxiliar.

Devem ser tomados cuidados especiais em relação à emissão de rádio-interferência e os harmônicos gerados pela operação deste sistema.

Na eventualidade de falhas do inversor deve haver um transformador que garanta a isolação elétrica entre a tensão da rede aérea de 600vcc e a linha de distribuição de corrente alternada trifásica.

Deve ser prevista a incorporação de no mínimo, as seguintes funções de proteção dos inversores estáticos:

- Contra subtensão da bateria.
- Contra sobre-temperatura dos IGBT.
- Contra perda de fonte de alimentação.
- Contra subtensão de rede.
- Contra sobre-tensão de rede.
- Limite de corrente máxima de operação.
- Contra sobre-corrente de saída.
- Contra curto-circuito na saída dos inversores.
- Erro na CPU (Watchdog) / EPROM.
- Contra disparo não seqüencial dos IGBT.

Além das proteções descritas, o equipamento deve possuir um filtro de entrada que proporcionará a eliminação de flutuações e ruídos normalmente encontrados na linha de alimentação e a introdução de possíveis perturbações produzidas pelo próprio equipamento.

O projeto do inversor estático deve obedecer às seguintes características:

- Variação da tensão de alimentação da rede aérea: de 400 a 720 Vcc.
- Tensão de saída Trifásica.
- Freqüência de trabalho: 60 Hz.
- Variação de freqüência admissível: ± 1%.
- Regulação na saída com variação de carga e/ou variação de alimentação: 5%.
- Potência nominal adequada ao serviço auxiliar do carro com mais 10% de reserva.
- Fator de potência mínimo em condições nominais: 0,8.
- Isolação entre alta e baixa tensão: galvânica.
- Sensores de tensão com isolação: ótica ou galvânica.

Sistema de Controle:

- Microcontrolador de 32 bits ou superior.
- Controle PWM senoidal SVM (Space Vector Modulation).
- Chaveamento por IGBT.
- Sobrecarga admissível 150% durante 60 segundos a cada 15 minutos.

Deve atender as normas:

- **IEC 60146/1991** (Inversores a semicondutores).
- **EN 50178/1998** (Equipamentos eletrônicos para uso em instalações de potência).

O fabricante poderá implementar ao projeto do veículo, novas tecnologias, desde que apresentem vantagens sobre as aqui exigidas, devendo ainda, ser submetidas à prévia aprovação da SPTrans.

14.9 - INVERSOR DE FREQÜÊNCIA DO SISTEMA DE TRAÇÃO ELÉTRICA

O inversor deve operar com tensão nominal de **600 Vcc**, com tensão máxima de 720 Vcc e mínima de 400 Vcc. A potência do inversor de tração deve ser compatível com as especificações de desempenho do sistema de tração.

O sistema de controle eletrônico do inversor deve estar integrado ao mesmo.

Na eventualidade de falhas do inversor deve haver um dispositivo que garanta a isolação elétrica entre a tensão da rede aérea de 600 Vcc e o motor de tração.

Devem ser tomados cuidados especiais em relação à emissão de rádio-interferência e os harmônicos gerados pela operação deste sistema.

Além das proteções descritas, o equipamento deve possuir um filtro de entrada de forma a evitar eventuais surtos de tensão e proporcionar a eliminação de flutuações e ruídos normalmente encontrados na linha de alimentação e a introdução de possíveis perturbações produzidas pelo próprio equipamento na rede.

O sistema deve possuir um dispositivo eletrônico para evitar danos causados pela inversão da polaridade da rede de alimentação elétrica.

O equipamento deve possuir interface homem / máquina preferencialmente destacável do corpo do equipamento. Esta deve prever as seguintes funcionalidades:

Incrementa e decrementa:

- Referência de velocidade (rpm).
- Corrente de saída no motor (A).

Supervisão:

- Velocidade no motor (rpm).
- Frequência de saída no motor (Hz).
- Tensão no circuito intermediário (V).
- Torque do motor (%).
- Potencia de Saída (kW).
- Horas de funcionamento (h).
- Corrente de saída (A).
- Tensão de saída no motor (V).
- Estado das entradas e saídas digitais.
- Estado das entradas e saídas analógicas.
- Últimos erros armazenados em memória.
- Mensagens de erros / defeitos.

Funções:

- Senha de habilitação para programação.
- Funções no idioma português (Brasil).
- Autodiagnostico de defeitos e auto reset de falhas.
- Autoajuste do inversor ás condições da carga.
- Compensação de escorregamento.
- Limite de velocidade máxima.
- Limite de corrente máxima.
- Ajuste de corrente de sobrecarga.
- Ajustes digitais do ganho e do off-set das entradas analógicas.
- Ajuste do ganho das saídas analógicas.
- Rampas de aceleração e desaceleração independentes.
- Frenagem reostática incorporada.
- Horímetro.
- Wattímetro.
- Voltímetro.
- Amperímetro.
- Seleção de sentido de rotação.
- Interface homem / máquina local.
- Modulo de interface RS 232 ou USB.
- Filtros com alta capacidade de atenuação.

Controle:

- Microcontrolador de 32 bits ou superior.

- Controle PWM senoidal SVM (Space Vector Modulation).
- Controle vetorial com encoder.
- Chaveamento por IGBT.

Performance:

- Controle de velocidade com encoder; +/- 0,1 % da velocidade nominal.

Entradas:

- Analógicas isoladas e programáveis.
- Digitais isoladas e programáveis.
- Encoder Incremental (1 entrada diferencial isolada).

Saídas:

- Analógicas isoladas e programáveis.
- Reles isoladas e programáveis.
- Transistores.
- Encoder.

Comunicação:

- Interface serial RS 232 ou USB.

Segurança e Proteções:

- Sobretensão no circuito intermediário.
- Subtensão no circuito intermediário.
- Sobretemperatura no inversor do motor.
- Sobrecorrente na saída.
- Sobrecorrente no motor.
- Sobrecorrente no resistor de frenagem.
- Erro na CPU (Watchdog) / EPROM.
- Falha de encoder.
- Curto circuito na saída.
- Erro de autodiagnostico e de programação.
- Erro de comunicação serial.
- Ligação Invertida Motor / Encoder.

Deve atender as normas;

- **IEC 60146/1991** (Inversores a semicondutores).
- **EN 50178/1998** (Equipamentos eletrônicos para uso em instalações de potência).

Deve operar em temperaturas entre 0 e 50°, com umidade de 5 a 90%.

O inversor de frequência de tração deve ser projetado para uma vida útil de 25 anos ou 2.500.000 quilômetros rodados.

O fabricante poderá implementar ao projeto do veículo, novas tecnologias. As novas tecnologias devem comprovar vantagens sobre as aqui exigidas, devendo ser submetidas à prévia aprovação da SPTrans.

14.10 - EIXOS

Os eixos devem ser dimensionados para resistir ao maior valor de carga estática, equivalente ao veículo lotado. Para o cálculo deve ser utilizada taxa de ocupação mínima de **10** passageiros em pé por metro quadrado de área útil, além da carga dinâmica oriunda das condições normais de operação.

Para atender a lei de carga por eixo (Lei da Balança), o ônibus Padron com comprimento total acima de **14 metros** deve ter o **3º eixo**.

Para veículo de **15 metros**, o 3º eixo deve ser do tipo **"direcional"**.

O eixo traseiro deve ser do tipo convencional, com redução total em dois estágios, sendo admitidas as possibilidades de localização de ambos na carcaça do diferencial ou ainda, um na carcaça o outro nos cubos de roda.

14.11 - SISTEMA ELÉTRICO

O sistema elétrico deve operar à tensão nominal de **24 Vcc**.

O sistema elétrico do chassi deve estar preparado para receber a demanda dos equipamentos e dos dispositivos especificados pela SPTrans e pelo fabricante da carroceria, como por exemplo: validador eletrônico de passagens, painel eletrônico, sistema de rastreamento, iluminação do veículo, ventilação interna, sistema de monitoramento interno, sistemas de comunicação ao usuário, e demais acessórios do veículo, descritos nesse manual.

Os equipamentos devem estar aptos a operar em regime de eletrônica embarcada, além de atender as especificações estabelecidas para proteção automotiva.

O sistema deve conter dispositivo de checagem geral com indicação ótica no painel de controles, especialmente em casos de falhas críticas.

Toda a fiação não deve ser propagadora de chamas, com a carga convenientemente distribuída pelos circuitos.

O chicote do sistema elétrico do chassi deve possuir identificação de cada função por tarja colorida ou numeração.

14.12 – SISTEMA DE ARTICULAÇÃO

O sistema de articulação deve ser montado sobre a base do veículo e conter elementos elásticos de isolação.

O sistema mecânico deve permitir a amplitude mínima de movimento entre o veículo principal e reboques, de **45º** para o ângulo horizontal (ver **Figura 4**), e de **7º** para o ângulo vertical (ver **Figura 5**).

Figura 4 – Ângulo horizontal

Figura 5 – Ângulo vertical

Para impedimento à ultrapassagem dos limites estabelecidos pelo fabricante deve existir batentes que limitem o ângulo horizontal sem causar danos ao veículo e no mínimo, dispositivos de alarme ótico e sonoro, além de sistema de acionamento do freio nas rodas motrizes para operação em marcha a ré.

Outros sistemas de articulação devem ser apresentados à SPTrans e poderão ser utilizados desde que apresentem desempenho e eficiência comprovados pelo uso.

14.13 - ACESSÓRIOS DO CHASSI / PLATAFORMA

O chassi / plataforma deve estar equipado com registrador instantâneo e inalterável de velocidade e tempo **(Tacógrafo)**.

Deve estar provido de **Velocímetro / Hodômetro** do tipo eletrônico.

O veículo deve ter um dispositivo que acione automaticamente o facho baixo dos faróis durante o tráfego em vias públicas.

15 – CARROCERIA

15.1 – CARACTERÍSTICAS GERAIS

Os veículos devem atender às disposições da norma **ABNT NBR 15570, NBR 14022 e NBR 15646** que estabelece os parâmetros e critérios técnicos de acessibilidade a serem observados em todos os elementos do sistema de transporte coletivo de passageiros de características urbanas, de acordo com os preceitos do Desenho Universal.

Devem ser respeitados os limites de peso e dimensões definidas pelo CONTRAN, além daquelas aqui descritas.

15.2 - DIMENSÕES GERAIS DO VEÍCULO

15.2.1 – Comprimento total

O comprimento total do veículo é a distância entre dois planos verticais perpendiculares ao plano longitudinal médio do veículo e que tangenciam a dianteira e a traseira, e deve ser conforme a **Tabela 1** apresentada no item **"3 – TIPO DE VEÍCULO".**

Todas as partes do veículo, inclusive qualquer parte que se projeta da dianteira ou traseira (ganchos para reboque, para-choques, dentre outros) estão contidas entre estes dois planos.

15.2.2 – Largura externa

A largura externa máxima do veículo deve ser de **2.600 mm**, sendo compreendida pela distância entre dois planos paralelos ao plano longitudinal médio do veículo e que tangenciam o veículo em ambos os lados deste plano.

Na determinação da largura estão incluídas todas as partes do veículo, inclusive qualquer projeção lateral (cubos das rodas, para-choques, perfis, frisos laterais e aros de rodas), estando excluídos os espelhos retrovisores externos, luzes de sinalização, indicadores de pressão dos pneus e para-lamas flexíveis.

15.2.3 – Altura externa

A altura externa máxima do veículo entre o plano de apoio e um plano horizontal tangente à parte mais alta do veículo deve ser **3.800 mm**, considerando todas as partes fixas entre estes dois planos.

A altura externa também deve considerar a altura adicional devido ao **Sistema Coletor de Corrente**.

15.2.4 - Altura máxima dos pára-choques

O veículo deve ser equipado, em cada extremidade, com um para-choque do tipo envolvente, com extremidades encurvadas ou anguladas.

A altura máxima dos para-choques deve ser obtida entre o plano da face inferior, no ponto central do mesmo e o pavimento, estando o veículo com sua massa em ordem de marcha, conforme disposto na norma **ABNT ISO 1176**.

A altura máxima dos para-choques em relação ao solo é de **650 mm** (ver **Figura 4**).

15.3 - CHAPEAMENTO EXTERNO

O chapeamento externo poderá ser construído com chapas feitas em ligas de alumínio, aço carbono ou outro material de alta resistência e durabilidade, para serem garantidos os requisitos de vida mínima útil e de peso do veículo.

A construção do teto deve ser similar à das laterais, proporcionando perfeita estanqueidade contra a penetração de água, ar e poeira.

As partes dianteira e traseira do teto, bem como outras regiões de difícil moldagem, poderão ser construídas alternativamente em outro material, desde que com vantagens técnicas de segurança e manutenção.
Outras alternativas para a construção do teto e laterais poderão ser submetidas à análise da SPTrans, desde que comprovem vantagens sobre as aqui exigidas, apresentando-se os resultados a SPTrans.

Nas laterais do veículo deve ser instalado um friso de proteção, provido de material elástico.

As calhas para escoamento de água de chuva devem ser construídas em material de alta durabilidade, não fazendo parte da fixação estrutural.

Os pontos de fixação do sistema coletor de corrente e de outros subsistemas no teto, bem como a passagem dos cabos elétricos para o interior do veiculo, devem ser reforçados e perfeitamente vedados contra a penetração de água.

Para permitir as operações de manutenção, o teto deve ter uma passarela com rigidez suficiente, piso antiderrapante e isolado eletricamente.

Devem ser previstas nas laterais do teto, perfis de proteção para evitar danos nas calhas pelas alavancas coletoras.

15.4 - CAIXAS DE RODAS, PÁRA-LAMAS, AVENTAIS DAS RODAS E PÁRA-CHOQUES

As caixas de rodas devem ser construídas com material de alta resistência e durabilidade, resistindo aos impactos, sem danos a sua estrutura e superfície, recebendo tratamento antirruído e anticorrosivo, quando em aço.

O veículo deve ser provido de aventais à ré das caixas de rodas, construídos com mantas flexíveis de borracha reforçada com fibra.

Os para-choques devem ser protegidos contra corrosão, possuir alta resistência a impactos, não devendo alojar componentes elétricos, e ser provido de proteção de borracha capaz de amortecer pequenos choques.

Devem ainda, ser instalados de tal maneira que quando da ocorrência de um veiculo empurrar o outro, não haja contato entre os recuperadores e a máscara dianteira do outro veiculo.

15.5 – PORTAS DE SERVIÇO

Os veículos que tenham mais de uma porta de desembarque deverão estar equipados com dispositivo de acionamento simultâneo para as portas do mesmo lado.

Quando utilizado sistema com dispositivo pneumático para abertura e fechamento das folhas de portas, essa movimentação deverá ser efetuada por dois pistões, ou seja, um para cada folha. Além disto, o sistema deverá permitir a abertura e fechamento simultâneo das folhas.

Os veículos com operação mista (lado esquerdo e direito) devem ter pelo menos, uma das portas em cada lado com **acesso em nível** para o embarque e o desembarque das pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida, com ou sem auxílio de dispositivo para transposição da fronteira. Os veículos devem ter, no mínimo, um conjunto de portas de saída (à esquerda e à direita) posicionado **após o eixo traseiro**, com exceção do veículo Articulado que pode ter configuração diferente, devido as suas características dimensionais.

As portas de serviço devem possuir vidros nas partes superiores e inferiores.

Nas folhas das portas devem ser instalados pega mãos, fabricados em material resiliente e na cor **Amarela**.

Devem ser instalados protetores para evitar o acesso direto aos dispositivos e suas partes móveis pelos passageiros.

Os projetos dos mecanismos e disposição das portas, sistemas de segurança e equipamentos para acessibilidade devem ter aprovação prévia da SPTrans.

Todas as folhas de portas de serviço devem ter isolação elétrica em relação aos elementos da carroceria.

15.5.1 – Dimensões e quantidade

O vão livre mínimo das portas dos veículos de piso baixo ou de piso alto deve ser de **1.900 mm** para altura e **950 mm** para largura, desconsiderando a existência dos pega-mão laterais.

Excepcionalmente, quando o veículo tiver portas de ambos os lados, uma das de saída posicionada após o eixo traseiro pode ter vão livre menor para passagem, até o limite de **10%**, desde que seja apresentada comprovação da **impossibilidade técnica** de atendimento ao padrão especificado, para análise da SPTrans.

Tabela 2 - Quantidade mínima de portas

TIPO DE ÔNIBUS	OPERAÇÃO COM EMBARQUE À ESQUERDA E DIREITA (PISO BAIXO)		OPERAÇÃO EXCLUSIVA À DIREITA (PISO BAIXO OU ALTO)
	PORTAS À ESQUERDA	PORTAS À DIREITA	
PADRON	2	2	3
PADRON (15 m)	2 ou 3	2 ou 3	3
ARTICULADO	3	3	Não Aplicado

15.5.2 – Sistemas de segurança

O veículo de estar equipado com sistema que não permita a abertura das portas quando estiver em circulação, conforme disposto no item **“7 – ITENS DE SEGURANÇA”**.

Para os veículos equipados com sistema pneumático, junto à porta dianteira direita, deve ser instalado um dispositivo de segurança para alívio de pressão simultânea de todas as portas, com chave para acionamento manual em caso de emergência. No caso de sistema elétrico, o dispositivo de segurança poderá ser instalado junto a cada porta.

A chave deve ter fácil acesso e visualização para sua operação, porém estar a salvo de acionamento acidental por parte dos passageiros.

Quando houver portas à direita e à esquerda, o veículo deve estar provido de dispositivo selecionador que somente permita a abertura das portas de um dos lados quando as do outro estiverem totalmente fechadas.

Os comandos de abertura das portas à direita e à esquerda devem estar fisicamente separados, e instalados de forma a permitir fácil acesso ao operador.

Deve haver um dispositivo posicionado na parte dianteira externa do veículo, devidamente protegido, para abertura da porta dianteira.

15.5.3 – Degraus na região das portas

A altura e profundidade dos degraus (quando existentes) na região das portas, estão indicadas na **Tabela 3**.

No contorno (bordas) dos degraus devem ser instalados perfis de acabamento na cor **Amarela** para fácil visualização e identificação desses limites, com largura mínima de **10 mm**.

Na impossibilidade de aplicação do perfil, pode ser admitida outra forma de sinalização que permita visibilidade superior e frontal de seus limites.

Os degraus devem estar revestidos com o mesmo material **antiderrapante** utilizado no piso interno do veículo, mantendo as propriedades em qualquer condição climática.

Tabela 3 – Altura e profundidade dos degraus na região das portas

	PADRON
ALTURA MÁXIMA ENTRE DEGRAUS (mm)	275
PROFUNDIDADE MÍNIMA DOS DEGRAUS (mm)	300
TOLERÂNCIA ADMITIDA NAS DIMENSÕES (%)	5

15.6 - PÁRA-BRISA, VIDRO TRASEIRO E JANELAS LATERAIS

O para-brisa deve ser de vidro laminado e ter propriedades que minimizem os reflexos provenientes da iluminação interna.

O para-brisa deve ter uma **banda dégradé** na parte superior para proteção solar, inclusa originalmente na fabricação ou aposta posteriormente através de película plástica.

O veículo deve, obrigatoriamente, estar provido de **vidro** na parte traseira.

As janelas do Posto de Comando devem ter vidros **deslizantes.**

Será admitido o **“quebra-vento”** na janela do motorista, desde que não esteja projetado mais do que **100 mm** em relação à lateral do veículo, não possua formato com arestas contundentes, não seja fabricado em vidro ou material metálico e que, em

caso de choques contra quaisquer obstáculos, seja rompido em sua fixação sem deixar fragmentos.

As janelas do salão de passageiros podem conter, em igual proporção, vidros superiores móveis e bandeira inferior fixa ou ter ambos os vidros móveis.

A abertura dos vidros móveis superiores deve ser equivalente a pelo menos **20%** da área envidraçada total da janela. Para os vidros móveis inferiores, a abertura deve ser limitada em **150 mm**.

Para os veículos de piso baixo, as janelas localizadas na parte baixa do veículo deverão ter vidros superiores e inferiores móveis, devendo ser obedecido o limite máximo de abertura especificado no parágrafo anterior.

Com exceção das áreas envidraçadas indispensáveis à dirigibilidade do veículo, os demais vidros devem ser **escurecidos** originalmente, sem a utilização de películas específicas.

15.7 – SAÍDAS DE EMERGÊNCIA

As saídas de emergência (janelas), quando acionadas, não podem ser projetadas para a via ou passeio público, devendo permanecer integradas à carroceria.

Cada saída de emergência deve estar devidamente sinalizada e possuir instruções claras de como ser operada.

O veículo deve ter **janelas de emergência** com localização próxima a cada porta, de modo a permitir uma rápida e segura desocupação à totalidade de passageiros e aos operadores, em situações de emergência, abalroamento ou capotamento do veículo.

A quantidade mínima de saídas de emergência deverá ser conforme norma **ABNT NBR 15570** (Ver tabela 4).

Para abertura da janela de emergência deve ser instalada uma alavanca em cada extremidade da janela, que necessitem de esforço máximo de **300 N** para seu acionamento.

Deve ser assegurada passagem livre desde o corredor até as saídas de emergência sem a presença de anteparos ou quaisquer obstáculos que venham a dificultar a evacuação dos passageiros em situações de emergência.
Depois de acionadas, as saídas de emergência não podem deixar a abertura resultante ocupada por componentes que obstruam a livre passagem por ela.

Tabela 4 – Quantidade mínima de saídas de emergência

TIPO DE VEÍCULO	PORTAS NOS 2 LADOS DA CARROCERIA		PORTAS SOMENTE DO LADO DIREITO DA CARROCERIA	
	Janelas à esquerda	Janelas à direita	Janelas à esquerda	Janelas à direita
PADRON	2	2	3	2
ARTICULADO	3	3	Não aplicado	Não aplicado

15.8 – CORREDOR DE CIRCULAÇÃO

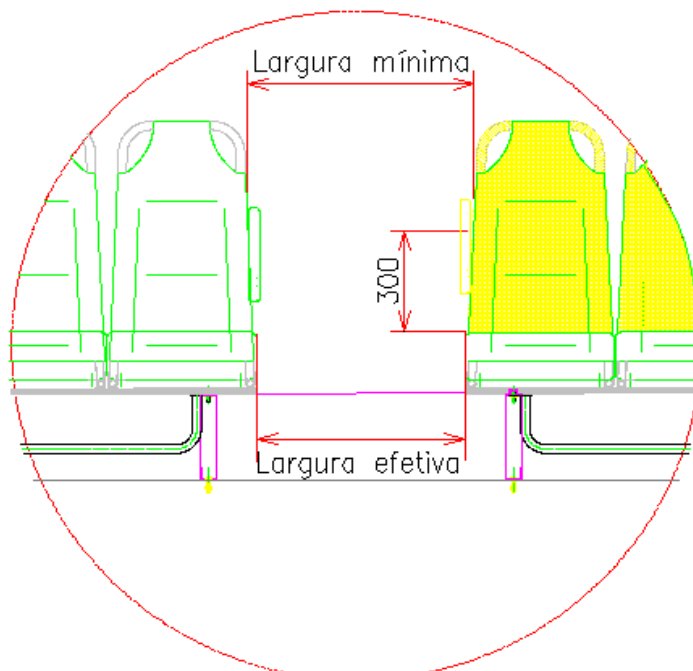
A dimensão mínima do corredor central de circulação de passageiros deve ser igual a **largura livre** mínima obtida **300 mm** acima da linha do assento da poltrona, medida horizontalmente em qualquer ponto de seu percurso, entre as partes interiores mais salientes, conforme a **Tabela 5** e **Figura 6**.

A **largura efetiva** obtida entre as faces laterais dos assentos deve ser conforme a **Tabela 5** e **Figura 6**.

A **altura mínima** interior em qualquer ponto do corredor central de circulação de passageiros, medida verticalmente do piso do veículo ao revestimento interior do teto, desconsiderando-se para tanto os corrimãos, deve atender a **Tabela 5**.

Tabela 5 - Dimensões do corredor de circulação

TIPO DE VEÍCULO	LARGURA LIVRE MÍNIMA OBTIDA 300mm ACIMA DA LINHA DO ASSENTO (mm)	LARGURA EFETIVA OBTIDA ENTRE AS FACES LATERAIS DOS ASSENTOS (mm)
PADRON / ARTICULADO	650	550

Figura 6 – Largura do corredor de circulação

Para acesso aos bancos posicionados imediatamente após a área reservada, o vão livre para passagem entre os anteparos, caso existentes, deve ser de **450 mm**, no mínimo.

As partes elevadas do piso devem ser **totalmente planas** e os degraus entre eventuais desníveis do piso devem ser identificados por meio de luminoso fixado no teto, com a inscrição de alerta **"CUIDADO DEGRAUS"**, com fundo branco e letras vermelhas.

Todas as caixas de rodas e degraus de desniveis do piso não devem ter cantos vivos, ou seja, os cantos voltados para o corredor de circulação devem ser chanfrados.

15.9 – PISO E TAMPAS DE INSPEÇÃO

No contrapiso de madeira, compensado naval ou equivalente deve haver tratamento específico para evitar a ação de fungos e apodrecimento.

Todas as partes estruturais expostas abaixo do piso, incluindo a parte interna da saia da carroceria, quando construídas com materiais sujeitos à corrosão, devem receber proteção apropriada, além de tratamento antirruído convencional.

No corredor de circulação, degraus (caso existentes) e na área reservada (Box), o piso deve ser recoberto com manta de borracha **antiderrapante**, não apresentar tiras metálicas, exceto para acabamento, além de não permitir penetração de água.

A utilização de outros materiais com características semelhantes ou superiores à manta de borracha, principalmente quanto ao desgaste, atrito, manutenção, conforto e segurança do usuário, fica condicionada à análise para aprovação da SPTrans.

Para qualquer material utilizado como revestimento antiderrapante para o piso, devem ser apresentados laudos de ensaios realizados por laboratório nacional que comprovem suas características de **abrasividade, inflamabilidade** e propriedades **antiderrapantes**.

Os materiais devem resistir ao desgaste e descolamento por no mínimo **5 anos**, em condições normais de uso e para a região da catraca a aplicação deve ser modular para facilitar substituição, quando utilizada manta de borracha.

Nos contornos (bordas) dos degraus do salão (quando existentes), nas caixas de rodas e em outros limites de desníveis existentes ao longo do piso do salão devem ser instalados perfis de acabamento na cor **Amarela** para fácil visualização e identificação desses limites, com largura mínima de **10 mm**.

Entre a caixa de rodas e o banco a sua frente ou posterior não deve existir vãos, desta forma a caixa de roda deve ter patamar de apoio para pés prolongado até os pés de sustentação dos bancos a sua frente ou atrás.

Na impossibilidade de aplicação do perfil, pode ser admitida outra forma de sinalização que permita visibilidade superior e frontal de seus limites.

Os dispositivos de acabamento do revestimento do piso, de sinalização, de fixação ou de abertura das tampas de inspeção não podem ultrapassar **6,5 mm** do nível do piso e suas arestas devem ser arredondadas. Para o dispositivo de vedação e acabamento da mesa da rótula de articulação do veículo Articulado, a medição da elevação em relação ao piso deve ser realizada nas extremidades do dispositivo.

Os parafusos ou rebites eventualmente utilizados para fixação de qualquer dispositivo ou tampa de inspeção existentes na área de circulação, devem estar totalmente embutidos, sem qualquer saliência. Nas demais áreas, a altura desses elementos não deve ultrapassar **5 mm**, nem possuir cantos vivos.

Não é admitida a instalação de qualquer acessório ou equipamento sobre as tampas de inspeção existentes no piso do veículo.

O piso deve ser estanque quando submetido a eventuais operações de lavagem. Os equipamentos sob ele não devem, de forma alguma ser atingidos durante estas operações.

15.10 – REVESTIMENTO INTERNO

Não será admitido **material metálico** no revestimento interno.

Os materiais utilizados não devem produzir farpas em caso de rupturas.

O revestimento do teto, laterais e compartimento do motor devem ter perfeito isolamento térmico e acústico.

O compartimento dos equipamentos eletrônicos deve ter perfeito isolamento térmico e acústico e construídos com materiais antichamas.

A tonalidade do revestimento deve proporcionar harmonia com o ambiente interno.

15.11 – BANCOS DOS PASSAGEIROS

O projeto dos bancos deve considerar as recomendações sobre **"Poltrona e sua Ancoragem"**, definidas pelo CONTRAN em resolução específica sobre o assunto.

O veículo deve ter **assentos reservados** às pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida, posicionados antes da transposição da catraca e antes das caixas de rodas traseiras, em ambos os lados (ver **Tabela 6**). A quantidade poderá variar em razão do tipo de rebaixamento do piso do salão de passageiros.

Um dos bancos duplos reservados, posicionados antes da catraca deve ter **assento e encosto inteiriços**, para atendimento à pessoa obesa.

Será admitida a utilização de bancos **individuais** nos locais aonde, comprovadamente, não seja possível a instalação de bancos duplos.

A quantidade de bancos **individuais** deve ser limitada a **20%** da quantidade total de assentos, considerando-se apenas a parte inteira do resultado.

Tabela 6- Quantidade mínima de lugares reservados para passageiros especiais

TIPO DE VEÍCULO	ANTES DA CATRACA incluso um banco para pessoa obesa (*)		DEPOIS DA CATRACA	
	Piso Baixo	Piso Alto	Piso Baixo	Piso Alto
PADRON	4	2	4	4
ARTICULADO	4	Não aplicado	8	Não aplicado

Nota: (*) No banco preferencial à pessoa obesa devem ser considerados **2 lugares** para efeito de cálculo da quantidade de assentos disponíveis.

15.11.1 - Concepção

Todos os bancos devem ser do tipo **“urbano de encosto alto”**, totalmente estofados e revestidos com material ou fibra sintética.

A tonalidade deve proporcionar harmonia com o ambiente interno.

A parte traseira dos bancos deve ser totalmente fechada, inexistindo quaisquer arestas, bordas ou cantos vivos. Parafusos, rebites ou outras formas de fixação não devem apresentar saliências após a montagem e instalação.

Na estrutura dos bancos devem ser incorporados pega-mãos laterais e apoio para os pés daqueles passageiros que se sentarem no banco imediatamente anterior.

Para possibilitar a identificação dos assentos reservados ou preferenciais pelas pessoas com deficiência visual, a coluna ou balaústre próximo a cada assento deve apresentar superfície sensível ao tato (**dispositivo tátil**), com textura diferenciada em relação aos demais pontos de apoio, também em conformidade aos termos da norma **ABNT NBR 14022**.

Junto dos assentos reservados aos passageiros especiais e do assento preferencial às pessoas obesas deve ser afixado um adesivo com símbolos específicos, que indique quais pessoas possuem o direito legal de uso desses assentos, no padrão estabelecido pelo **“Manual de Identidade Visual dos Veículos”**, elaborado pela SPTrans.

Na área reservada (Box) deve haver, no mínimo, **1** banco individual com assento basculante de recolhimento automático e com fixação que suporte o peso mínimo de **100 kg**. Quando recolhido, o conjunto “assento e encosto” não deve obstruir, nem dificultar o posicionamento da cadeira de rodas junto ao Guarda-corpo.

15.11.2 - Dimensões gerais

a) A distância entre a base do assento e o local de acomodação dos pés deve estar compreendida entre **380** e **500 mm**.

b) A largura do assento nos bancos individuais deve ser de **450 mm,** admitindo-se uma tolerância de **– 50 mm**, para o banco basculante existente na área reservada.

c) Para casos onde seja necessário instalar um banco **individual** no lugar de um banco duplo sobre caixa de rodas, a largura desse banco deve ser **600 mm**, ao invés dos 450 mm padronizados, porém com prévia aprovação da SPTrans.

d) A largura do assento nos bancos duplos deve ser **860 mm**.

e) O banco duplo destinado à pessoa obesa deve ser inteiriço, sem qualquer tipo de divisão, com largura de **860 mm**. Casos excepcionais devem ter seus projetos apresentados para análise e aprovação da SPTrans.

f) A profundidade do assento deve estar compreendida entre **380** e **400 mm**.

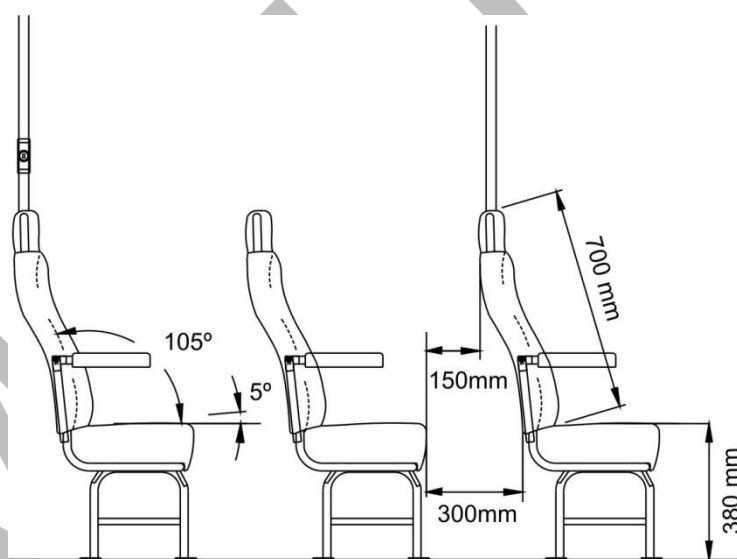
g) A distância entre bancos medida no plano horizontal a partir da face frontal de um assento e o encosto daquele que estiver à sua frente deve ser igual ou superior a **300 mm** (ver **Figura 7**).

h) A menor distância medida entre a face frontal do assento de qualquer banco e a face oposta do encosto do banco posicionado à sua frente deve ser de **150 mm** para favorecer a saída do passageiro sentado junto à janela (ver **Figura 7**).

i) A altura da face superior do encosto até o nível do assento deve ser **700 mm**, com tolerância de **20 mm**, desde que o vão de **150 mm**, citado no item anterior, esteja preservado.

j) O ângulo de inclinação do encosto em relação ao assento deve ser **105º**, com tolerância de **+ 2 graus**, desde que o vão de **150 mm** citado anteriormente, esteja preservado (ver **Figura 7**).

k) O ângulo de inclinação do assento em relação ao horizontal deve estar compreendido entre **5** e **15 graus**, conforme **Figura 8**.

Figura 7 – Distâncias livres e ângulos de inclinação

15.11.3 - Posicionamento

Todos os bancos devem ser montados no sentido de marcha do veículo, exceção feita àqueles montados sobre as caixas de rodas, que podem ser do tipo "costa-a-costa" e àquele(s) do tipo “basculante” aplicado(s) na(s) área(s) reservada(s).

Outras formas de posicionamento do banco basculante na área reservada podem ser admitidas desde que previamente analisadas e aprovadas pela SPTrans.

Os bancos devem ser posicionados de forma a não causar dificuldades de acesso e acomodação aos usuários, principalmente pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida.

Os bancos reservados ou preferenciais somente podem estar posicionados sobre caixas de rodas, desde que a altura do assento em relação ao piso interno não seja superior a **500 mm** e que, a altura do assento em relação ao local de acomodação dos pés não seja inferior a **380 mm**.

Para promover o máximo conforto e a devida acomodação dos pés na posição horizontal com espaçamento mínimo de **300 mm**, nos bancos sobre ou junto às caixas de rodas (quando for o caso) e nos bancos com altura do assento ao piso superior a 500 mm, deve ser implementada uma plataforma para apoio dos pés, revestida com o mesmo material aplicado no corredor de circulação.

Não deve existir vão livre entre a citada plataforma e anteparo ou banco posicionado imediatamente à sua frente.

Os bancos simples quando posicionados sobre caixas de rodas devem estar distanciados em **40 mm,** no mínimo, da parede lateral.

15.11.4 - Apoio de braço

Todos os bancos devem ser providos de apoio lateral para o braço, do tipo basculante, instalado do lado do corredor de circulação, com largura mínima de **30 mm** e comprimento **90%** da profundidade do assento.

O apoio deve ser totalmente recoberto com espuma moldada ou injetada e revestido com material ou fibra sintética ou com outro material resiliente sem revestimento, e não deve apresentar extremidades contundentes.

O posicionamento do apoio de braço não pode reduzir a largura do encosto do banco.

O banco individual situado na última fileira, entre bancos duplos, deve ter apoio de braço do tipo “basculante”, entretanto, caso exista um balaústre ou anteparo com distância inferior a **400 mm** em relação a este banco, fica dispensada essa obrigatoriedade.

15.11.5 – Encosto de cabeça

O protetor de cabeça deve ser recoberto com espuma moldada ou injetada e revestido com material ou fibra sintética ou com outro material resiliente sem revestimento. Deve absorver impactos sem causar desconforto aos usuários.

15.12 – ANTEPAROS E PAINÉIS DIVISÓRIOS

O veículo deve ser dotado de anteparos e painéis divisórios nos locais e com dimensões indicadas na **Tabela 7**:

a) Na frente de cada banco voltado para qualquer porta.

b) Nas caixas de rodas, defronte à área reservada.

c) À ré do posto de comando.

d) Na área de interferência do posto de cobrança.

e) Na sanfona de articulação (ver **Figura 9**).

Tabela 7 – Aplicação e dimensões dos anteparos

	Parte inferior	Vão livre mínimo ao piso ou patamar (mm)	Altura mínima incluindo o vão livre (mm)	Largura mínima relação banco (%)	Parte superior	Altura mínima (mm)	Largura relação banco (%)
Na frente de bancos voltados para portas	Sim	60	800	90 [b]	Sim	700 [a]	40 [b]
Na frente de bancos posicionados em desníveis	Sim	60	800	90	Não	-	-
Nas caixas de rodas defronte a área reservada	Sim	60	800	90	Não	-	-
À ré do posto de comando	Sim	60	800	90	Sim	700 [a]	90
Na área do posto de cobrança defronte à catraca	Sim	60	800	-	Sim	700 [a]	-
Acima do banco no lado oposto do posto de cobrança	Não	-	-	-	Sim	700 [a]	90
Na sanfona de articulação	Sim	-	1.200	-	-	-	-

Notas: (a) Poderá ser admitida altura inferior em razão de impedimentos técnicos ou construtivos.

(b) Junto à porta dianteira esquerda a largura do anteparo deve ser de **40%** da largura do banco duplo.

Figura 8 – Exemplos de configuração dos anteparos

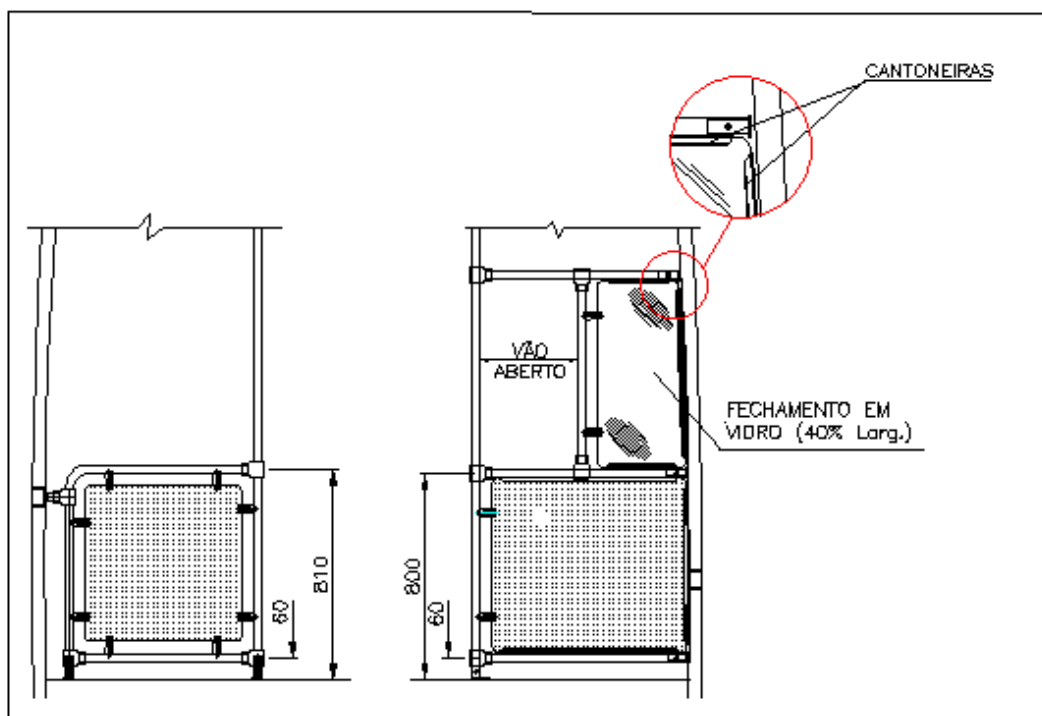
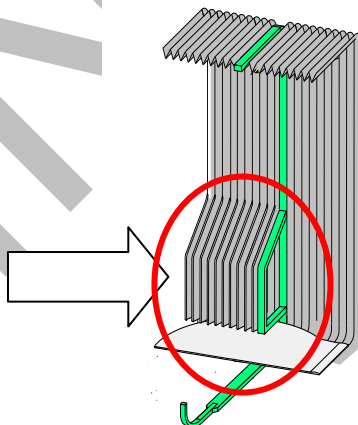



Figura 9 – Configuração da sobre-sanfona da rótula de articulação

Em todos os tipos de veículos os anteparos posicionados junto a cada porta deverão ter a sua parte superior com fechamento em vidro de segurança na condição de 40 % de largura em relação à parte inferior, que deverá ser totalmente fechada com no mínimo 90% da largura do banco. Nestes anteparos na parte superior oposta ao corredor de circulação deverá ser fixada na estrutura lateral do veículo sem a existência de vãos. Casos excepcionais deverão ser analisados pela SPTrans.

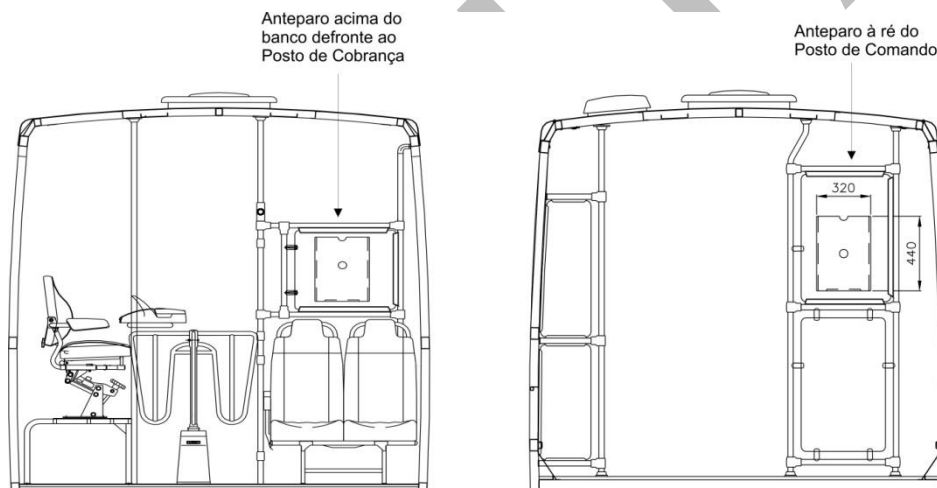
Os anteparos sobre caixas de rodas, defronte a área reservada ou aqueles posicionados em desníveis deverão ter fechamento somente na parte inferior considerando as condições da **tabela 7**.

Não serão admitidos tubos, chapas metálicas ou materiais que produzam farpas quando rompidos. Na utilização de vidros devem ser atendidas as normas de segurança específicas.

Com exceção dos anteparos no posto de cobrança, os demais em que se utilizarem vidros na parte inferior devem ser **jateados**, não sendo admitida a utilização de películas plásticas.

Devem ser instalados, no mínimo, **2** quadros de acrílico cristal para veiculação de informações institucionais. As dimensões dos quadros devem ser de **440 mm** de altura e **320 mm** de largura, vão livre interno de **2 mm** para colocação dos cartazes, abertura na parte superior e corte circular com diâmetro de **50 mm** no centro do quadro.

Um dos quadros deve ser aplicado no anteparo atrás do posto de comando e o outro no anteparo aplicado na parte superior do banco posicionado ao lado da catraca registradora de passageiros (ver **Figura 10**).

Figura 10 – Posicionamento dos quadros de acrílico cristal

A disposição e configuração dos anteparos e painéis divisórios devem ser previamente analisadas para aprovação da SPTrans.

15.13 – COLUNAS, BALAÚSTRES, CORRIMÃOS E PEGA-MÃOS

Deve haver quantidade suficiente de pontos de apoio distribuídos ao longo do salão de passageiros, que permitam o deslocamento seguro dos usuários.

A distribuição dos pontos de apoio e respectivas quantidades devem ter aprovação prévia da SPTrans.

Estão descritos na lista a seguir os principais pontos de apoio de um salão de passageiros, com suas características mais relevantes:

a) **Corrimãos superiores** com altura máxima de **1.850 mm** em relação ao piso.

b) **Balaústres** ou **colunas** fixados alternadamente em cada banco de passageiros, ao longo do salão, com distanciamento não superior a **2.000 mm**.

c) **Balaústre** ou **coluna** aplicado em cada banco reservado ou preferencial, revestido com dispositivo tátil, na cor **Amarela**.

d) **Pega-mão** confeccionado em material resiliente, fixado na parede lateral quando a distância do banco em relação ao anteparo ou banco posicionado imediatamente à sua frente for superior a **400 mm**.

e) **Pega-mão** confeccionado em material resiliente e na cor **Amarela**, fixado em todas as folhas de porta.

f) **Corrimão inferior** posicionado entre o lado direito da porta de embarque e o anteparo à ré do Posto de Comando.

g) **Corrimão inferior (tipo bengala)** nos dois lados do poço dos degraus (quando existente), posicionado entre o piso interno e o patamar do degrau da escada (ver **Figura 12**).

Obs. Geral: Nos corrimãos, balaústres, colunas e pega mãos as garras utilizadas para união deverão ter a fixação dos parafusos conforme **Figura 11**, sem apresentar saliências após a montagem.

Figura 11 – Garras de fixação de tubos

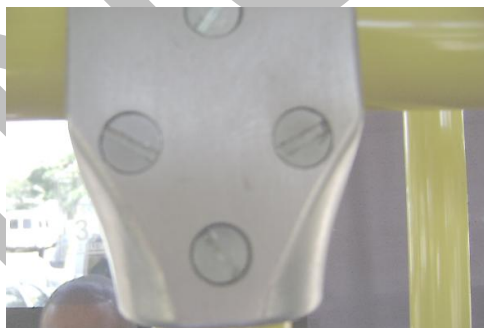
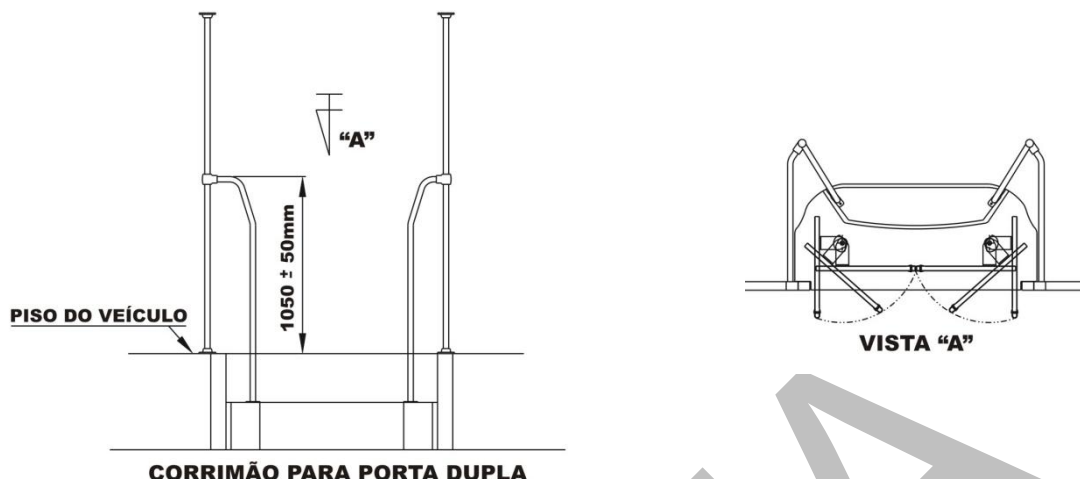



Figura 12 – Corrimão inferior (bengala) nas portas com degraus

h) **Corrimão inferior** paralelo ao piso na área reservada (Box).

O corrimão deve ter altura entre **500** e **900 mm**, extensão limitada pelo banco basculante e espaço livre mínimo de **40 mm** em relação a lateral do veículo ou a outro obstáculo e estar em conformidade às especificações contidas na norma **ABNT NBR 14022**.

i) **Alças flexíveis** fixadas entre os suportes de sustentação dos corrimãos, no teto, na quantidade mínima de uma unidade em cada vão, que proporcionem empunhadura a **1.650 mm** em relação ao piso.

As alças devem ser confeccionadas em polipropileno, de cor **Preta**, apresentar resistência mínima à tração de **500 kgf**, serem fixadas por meio de trava sem parafuso e permitir regulagem e facilidade de manutenção sem a necessidade de desmontagem de corrimãos, colunas ou balaústres (ver **Figura 13**).

Figura 13 – Alça flexível

j) **Coluna** para instalação do validador eletrônico, preferencialmente sem curvas, posicionada junto ao Posto de Cobrança.

Os balaústres, colunas, corrimãos e pega-mãos indicados, com exceção daqueles confeccionados em material resiliente, devem ser encapsulados ou ter pintura eletrostática, em conformidade aos termos da norma **ABNT NBR 14022**.

Não se constituem em pontos de apoio os **elementos** dos anteparos e painéis divisórios junto às portas, ao posto de comando e ao posto de cobrança (quando existir), os quais devem apresentar padrão visual similar ao aplicado no revestimento interno.

O **arranjo físico final** deve ser aprovado pela SPTrans, juntamente com o layout interno do veículo.

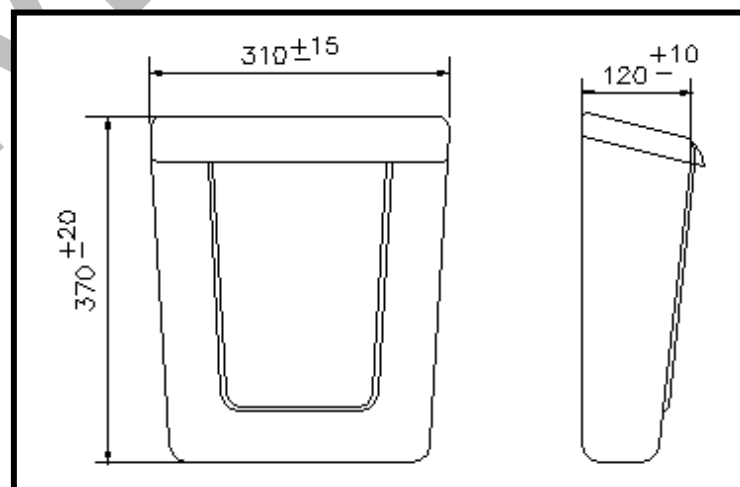
15.14 – CESTOS DE LIXO

Junto a cada porta e de forma protegido e quando possível integrado ao anteparo ali existente deve ser instalado um recipiente apropriado para colocação de lixo, não deve se constituir em “risco potencial” e nem obstruir a passagem.

O recipiente deve ter fixação suficiente para evitar que se desprenda facilmente e nem provoque ruídos excessivos, além de ser facilmente removível para a realização de limpeza.

Os recipientes que forem posicionados próximos ao motorista e cobrador devem ser totalmente fechados e permitir o acesso através do movimento basculante da tampa, a aplicação nas demais portas do veículo poderá ser com recipientes com tampa ou não.

Os recipientes deverão ter as dimensões conforme a **Figura 14**, ser confeccionado em fibra ou polipropileno, com acabamentos arredondados, ou seja, sem a existência de cantos vivos, ter a superfície polida e acabamento na cor cinza, além de propiciar a harmonia com o acabamento interno do veículo.

Figura 14 – Configuração e dimensões da lixeira

15.15 - ÁREA RESERVADA PARA CADEIRA DE RODAS E CÃO-GUIA

O veículo deve ter, no mínimo, **1** área reservada (Box) para alojamento de cadeira de rodas posicionada preferencialmente no sentido de marcha do veículo, localizada próxima à porta de embarque/desembarque.

A área reservada, em conformidade aos termos da norma **ABNT NBR 14022**, deve ter as dimensões mínimas de **1.300 mm** de comprimento por **800 mm** de largura, sendo no mínimo 1.200 mm para manobra e acomodação da cadeira e 100 mm decorrente do avanço das rodas em relação ao alinhamento vertical do Guarda-corpo (ver **Figuras 13** e **14**). O layout deve ser previamente aprovado pela SPTrans.

Figura 15 – Distâncias livres para acomodação e travamento da cadeira de rodas

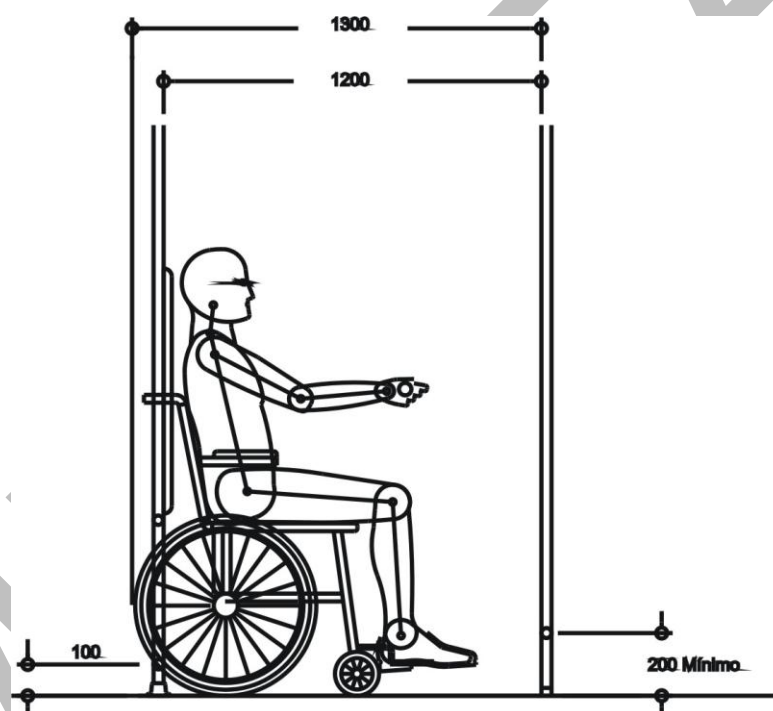



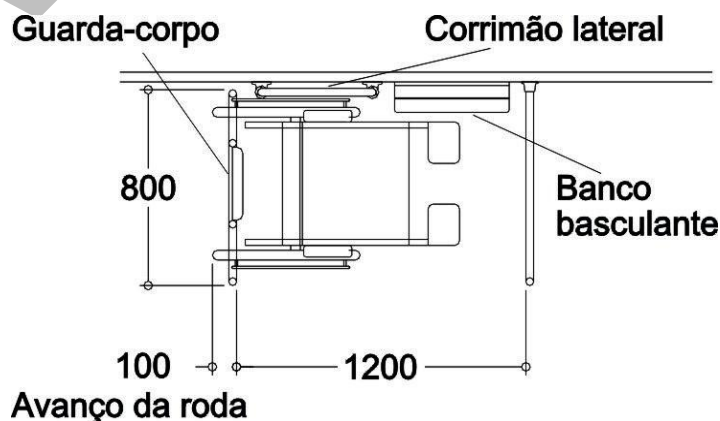
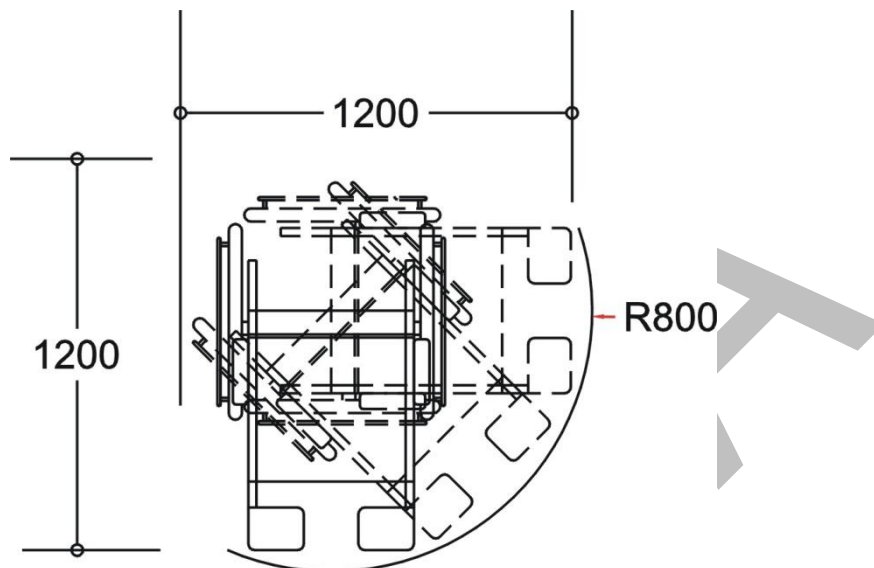
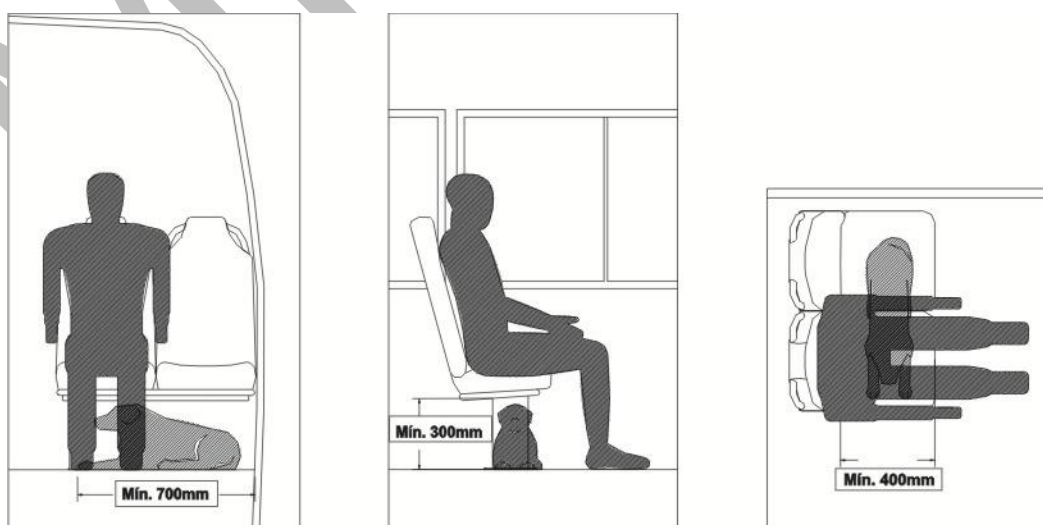
Figura 16 – Vista superior da área reservada

Deve haver uma área livre de **1.200 mm** por **1.200 mm** para o giro, deslocamento e acomodação da cadeira de rodas na área reservada (ver **Figura 15**).

Figura 17 – Área livre para giro da cadeira de rodas

Uma pessoa com deficiência visual acompanhada de cão-guia pode ocupar essa área reservada ou o banco duplo mais próximo a esse local, caso o Box esteja ocupado por pessoa com deficiência em cadeira de rodas.

Para tanto, o espaço abaixo e/ou à frente desse banco para acomodação do cão-guia deve ter um volume mínimo livre composto por dimensões de **700 mm** para o comprimento, **400 mm** para a profundidade e **300 mm** (ver **Figura 16**).

Figura 18– Acomodação do cão-guia abaixo do banco duplo

15.15.1 – Guarda-corpo

Deve ser instalado um Guarda-corpo que permita a acomodação e o respectivo travamento da cadeira de rodas.

No Guarda-corpo deve ser aplicado um encosto confeccionado em espuma moldada e estar revestido com o mesmo material utilizado nos bancos de passageiros.

Deve haver **1** cinto de três pontos com **mecanismo retrátil** e **altura ajustável** para o usuário, que atenda as disposições contidas na norma **ABNT NBR 14022** e em resolução específica do CONTRAN.

15.15.2 – Sistema de travamento da cadeira de rodas

Deve existir um sistema de travamento que não permita movimentos da cadeira de rodas (lateral, longitudinal ou rotacional sobre o eixo das rodas) nos movimentos de aceleração, desaceleração e frenagem do ônibus, conforme norma **ABNT NBR 14022** e resolução específica do CONTRAN.

O projeto de sistema de travamento deve considerar as características e variação dimensional das cadeiras de rodas, e ser apresentado à SPTrans para análise e aprovação.

Esse sistema deve ser seguro, de fácil manuseio e permitir, quando possível, a operação pelo próprio usuário.

15.16 – EQUIPAMENTOS PARA ACESSIBILIDADE

Para que o veículo de piso baixo ofereça acessibilidade às pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida, ele deve possuir os dispositivos para transposição de fronteira:

a) rampa de acionamento motorizado ou manual; e

b) sistema de movimentação vertical da suspensão.

O vão máximo admitido entre o patamar do piso do veículo e da fronteira, para sua transposição, é de **20 mm** e o desnível máximo a ser suplantado é de **15 mm.**

15.16.1 – Rampas

O veículo de piso baixo deve ter rampas nas portas de embarque à esquerda e à direita, para uso de pessoas com deficiência em cadeira de rodas ou com mobilidade reduzida.

As rampas devem ter, no mínimo, as características técnicas de concepção e operação contidas nas normas **ABNT NBR 14022, NBR 15570 e NBR 15646**.

O projeto da rampa, considerando aspectos de confiabilidade e segurança durante a vida útil do veículo, deve ter aprovação prévia da SPTrans.

15.17 - POSTO DE COMANDO

A poltrona do motorista deve apresentar amortecimento hidráulico, níveis de regulagem para altura (variação de curso mínima de **60 mm**) e recuo longitudinal. A poltrona pode ter regulagem para o apoio lombar.

Deve ser instalado cinto de segurança com **mecanismo retrátil** e **altura ajustável** para o motorista, que atenda as disposições contidas na norma **ABNT NBR 7337**. O cinto não deve causar incômodo nem desconforto, considerando-se inclusive as oscilações decorrentes do sistema de amortecimento da poltrona.

Deve ser instalado um protetor frontal do tipo **"sanefa"** contra os raios solares (quebra-sol), além de uma cortina ou outro dispositivo de proteção solar na janela lateral do motorista que não obstrua o campo de visão ao espelho retrovisor externo esquerdo. Deve haver um compartimento com tampa para guarda de pertences do operador, com volume mínimo de **15 litros**.

O triângulo de segurança e o extintor de incêndio devem estar posicionados próximos ao posto de comando com **fácil acesso** ao motorista e aos passageiros.

15.17.1 – Painel de Controles

A localização, identificação e iluminação dos controles indicadores e lâmpadas piloto devem estar de acordo com a resolução CONTRAN específica ao assunto.

Os comandos principais do veículo (chave de seta, farol, abertura de portas, limpador de pára-brisa, dentre outros) devem estar posicionados permitindo fácil alcance para que o condutor não tenha que deslocar-se da posição normal de condução do veículo.

Os comandos da carroceria, conjugados ao painel de instrumentos, devem ser providos de luzes indicadoras que devem se acender sempre que um subsistema for acionado.

O posicionamento do painel de instrumentos deve ser tal que forme um ângulo de aproximadamente 90 graus com a linha de visão do motorista, e a cor da superfície não deve promover reflexão dos raios luminosos.

Deve haver um Voltímetro para a indicação da tensão de linha do tipo analógico, com escala graduada de 0 a 1000 Vcc, com divisões tracejadas a cada 100 Vcc, sendo que na faixa compreendida entre 400 e 720 Vcc, a cor da escala deve ser diferenciada. Este dispositivo deve ser submetido a ensaios de tipo e rotina conforme a norma **IEC 77/1991**.

Deve estar provido de indicador de falha do sistema de tração; indicador de reforço de tração (se existir); indicador de sobre velocidade; interruptor de solicitação de reforço de tração e de rearme do sistema de tração.

Para o sistema auxiliar deve haver os seguintes indicadores de falhas: alarme sonoro indicando falha dos inversores; luzes indicativas de falha dos inversores; voltímetro e amperímetro de bateria.

Estes instrumentos devem ser acionados a partir de sensores apropriados que introduzam isolação galvânica.

Outras alternativas devem ser submetidas à prévia aprovação da SPTrans.

15.18 – POSTO DE COBRANÇA

A poltrona do cobrador deve apresentar amortecimento hidráulico, níveis de regulagem para altura (variação de curso mínima de **60 mm**) e recuo longitudinal. A poltrona pode ter regulagem para o apoio lombar.

Deve ser previsto um dispositivo para o posicionamento e travamento da poltrona do cobrador no sentido de marcha do veículo.

O veículo deve estar equipado com validador eletrônico para cartões inteligentes sem contato.

O centro do display de informações do validador eletrônico deve estar posicionado a **1.350 mm** de altura em relação ao piso do salão interno.

Devem ser instalados dispositivos junto ao posto de cobrança que evitem a evasão de passageiros sem o pagamento da tarifa, porém sem constituir risco potencial aos usuários.

O banco do cobrador deverá ter apoio para os pés, apoios laterais para os braços, ambos do tipo basculante. Para o posto completo este patamar poderá ter até **450 mm** de altura.

15.18.1 – Catraca registradora de passageiros

Será permitida a utilização de catraca de **3** braços com eixo inclinado ou do tipo "borboleta" de **4** braços.

A catraca deve possuir todos os componentes eletrônicos e eletromecânicos necessários para proceder ao travamento e destravamento comandados pelo validador eletrônico.

A distância compreendida entre a extremidade do braço horizontal da catraca e a face do anteparo frontal não pode exceder a **45 mm**, em qualquer posição.

A parte traseira da caixa de mecanismos da catraca de três braços deve ser protegida com material resiliente, como forma de evitar acidentes com os usuários.

No caso de utilização da catraca de quatro braços, o prolongamento inferior dos braços somente será permitido se a distância mínima resultante entre a extremidade do prolongamento e o piso seja **400 mm**, no mínimo.

15.19 – VENTILAÇÃO INTERNA

Deve ser assegurada a renovação do ar no salão de passageiros pela taxa mínima de **20** vezes por hora. Para o projeto não se deve considerar a renovação natural obtida pela abertura das portas durante as paradas e a obtida pelas tomadas de ar localizadas no painel frontal.

A **quantidade mínima de dispositivos (QMD)** para garantir a renovação do ar no interior do veículo deve ser o maior valor entre o resultado obtido pela equação a seguir e o apresentado na **Tabela 6**.

$$QMD = VI \times 20/VV$$

onde:

VI é o volume interno, em m^3
VV é a vazão do ventilador, em m^3/h

O **sistema de ventilação forçada (ventiladores)** deve ter acionamento elétrico a partir do painel do posto de comando e distribuição homogênea do ar ao longo do salão de passageiros, podendo ser realizada por duto central em toda a extensão do teto. Caso não seja utilizado o duto devem ser instalados ventiladores no alinhamento central do corredor de circulação, nas quantidades mínimas indicadas na **Tabela 8**.

Os ventiladores / exaustores serão acionados, preferencialmente, por motores trifásicos.

Cuidados especiais devem ser tomados para não ser insuflado ar quente, proveniente das resistências do teto, para o interior do veiculo.

As **tomadas de ar forçado** devem estar localizadas o mais próximo possível do eixo longitudinal do veículo.

Os dispositivos de tomada de ar forçado não podem ser contíguos e devem ter sua localização distribuída ao longo do teto de maneira mais uniforme possível.

Deve haver no mínimo um ventilador elétrico possuindo velocidades e capacidade de vazão suficientes para desembaçamento do para-brisa, principalmente no campo de visão principal do motorista.

Para conforto térmico do motorista deve ser instalado um dispositivo de ventilação forçada de ar que possua uma vazão mínima de **150 m^3/h**.

Tabela 8 - Quantidade mínima de dispositivos de tomada de ar forçado

TIPO DE ÔNIBUS	VENTILADORES (ar forçado)
PADRON	4
ARTICULADO	5

15.20 – SISTEMA DE ILUMINAÇÃO E SINALIZAÇÃO

15.20.1 – Iluminação interna

A iluminação do veículo deve ser produzida por fonte de luz com o comando instalado no posto de comando, sendo a alimentação feita por no mínimo dois circuitos independentes, de maneira que na falha de um o outro circuito garanta no mínimo **40%** da iluminação total.

Deverá existir outro circuito independente para a região dianteira do salão que quando acionado através de interruptor exclusivo no posto de comando, acionem os pontos de luz localizados na faixa transversal com largura entre **800 e 1000 mm**, determinada a partir do anteparo do posto de comando.

O índice mínimo de luminosidade interna deve ser de **100 Lux**, medido a **500 mm** acima do nível de qualquer assento localizado a partir da segunda fileira de bancos, a partir do Posto de Comando.

No Posto de Comando, até a primeira fila de bancos atrás do mesmo, admite-se uma iluminação com índice de luminosidade não inferior a **30 Lux** de maneira a minimizar reflexos no para-brisa e nos espelhos retrovisores internos.

O iluminamento mínimo na região das portas deve ser de **30 Lux**, medido a **1.000 mm** acima do nível do piso interno (área rebaixada) ou do primeiro degrau da escada (área elevada), quando existir, e que deve inclusive, possibilitar a visualização da área externa vizinha das portas.

As medições devem ser executadas em ambiente escuro, com o motor do veículo funcionando em marcha lenta, portas do veículo abertas e com Luxímetro digital ou similar com margem de erro igual ou menor que **3 lux**.

No Posto de Comando e no Posto de Cobrança também devem ser instaladas luminárias com controle independente.

15.20.2 – Iluminação externa e sinalização

O veículo deve ser provido de lanterna de freio **("Brake Light")** com fácil acesso para a troca das lâmpadas, sem o uso de ferramentas especiais.

A luminosidade dessa lanterna deve ser próxima a das demais luzes de freio. Ela não pode ser agrupada, combinada ou incorporada a qualquer outra lanterna ou dispositivo refletivo e só pode ser ativada quando da aplicação do freio de serviço.

O veículo deve ter **3** lanternas na cor **Âmbar** em cada lado da carroceria, em distâncias aproximadamente iguais, agrupadas a retrorrefletores, atendendo aos requisitos de visibilidade e intensidade luminosa definidas pelo CONTRAN. Na traseira do veículo também devem ser aplicados retrorrefletores.

Sempre que for utilizada a marcha a ré deve ser acionado um sinal com pressão sonora de **90 dB(A)**, entre **500** e **3.000 Hz**, medidos a **1.000 mm** da fonte em qualquer direção. O sinalizador deverá estar localizado na parte traseira do veículo.

O sinal deve ser intermitente com intervalos de **3 segundos**.

15.21 - COMUNICAÇÃO E IDENTIDADE VISUAL EXTERNA

15.21.1 – Painel Eletrônico de Destino (letreiro frontal)

Todos os veículos devem estar equipados com **Painel Eletrônico de Destino (letreiro frontal)** que veicule informações perfeitamente visíveis, mesmo sob a incidência de luz natural ou artificial e sem o estreitamento dos caracteres.

A **concepção** do painel eletrônico deve ser previamente analisada e aprovada pela SPTrans.

A cor dos caracteres alfanuméricos deve ser Branca para melhor visualização e legibilidade pelas pessoas com baixa acuidade visual.

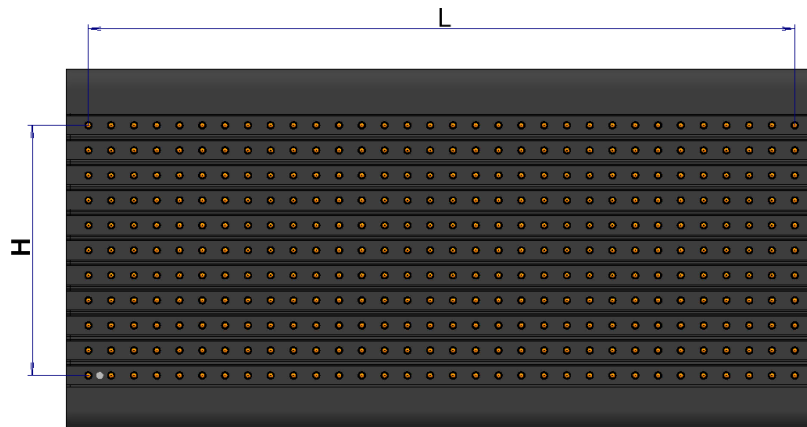
As informações devem ser legíveis por pessoas posicionadas dentro do campo de visão da área de mensagens e a uma distância mínima de **50 metros** desta. Os dois segmentos de reta, projetados em plano horizontal no solo a **65 graus** para cada lado a partir do centro geométrico do plano da área de mensagens, limitam esse campo de visão.

O comprimento mínimo da área visível do painel eletrônico deve ser de **1.350 mm**.

A altura dos caracteres alfanuméricos deve ser proporcional a altura da Caixa de Vista, e nunca inferior a **150 mm.** Casos excepcionais devem ser analisados previamente para aprovação da SPTrans.

Caso seja utilizada a concepção construtiva utilizando **Leds**, o painel deve possuir um número mínimo de **10 linhas** e **112 colunas** para garantir a resolução dos caracteres e ofertar eficiência de legibilidade e entendimento pelos usuários.

A medida da área visível deve ser obtida de centro a centro dos Leds, conforme a **Figura 19**.

Figura 19 – Definição da área visível no painel eletrônico de Leds

O painel de Leds deve ser construído com perfis de alumínio extrusado, possuir **aletas** entre as linhas horizontais de Leds e ser pintado em epóxi, na cor Preta fosca.

Os Leds devem ser da cor Branca, ter alto brilho e elevada eficiência luminosa, com intensidade luminosa mínima de **800 milicandelas** por Led.

A luminosidade mínima do painel de Leds deve ser de **810 Lux**. O painel deve ter sensor de luminosidade que permita a regulagem automática de níveis diferentes de intensidade luminosa.

O painel de Leds deve apresentar proteção contra inversão de polaridade, atender um range de voltagem entre 10 e 32 volts CC e possuir proteção contra picos de tensão de 80 volts CC.

A exibição da mensagem deve ser isenta de cintilação, para evitar desconforto visual para os usuários.

O projeto de iluminação interna deve considerar os reflexos sem prejuízos à legibilidade das mensagens.

As mensagens expostas devem ser pré-programadas, transmitidas para a memória do equipamento por meio de conexão com uma unidade de transferência móvel ou remota, porém a concepção deve ser apresentada para análise e aprovação da SPTrans. O software aplicativo deve estar incluído no fornecimento.

O painel eletrônico deve ter uma central de comando que reproduza internamente a mensagem exposta. A unidade de controle deve apresentar iluminação do visor, teclado próprio e controlar todos os painéis, inclusive os internos.

O sistema pode permitir comunicação com painéis laterais (caso existentes), traseiro e outros painéis externos ao veículo, além de possibilitar a interface com sistema de áudio, comandado pelo operador (viva-voz) ou de forma "sintetizada" (eletrônica), objetivando prestar informação a analfabetos, idosos, crianças e pessoas com deficiência visual, presentes no ponto de parada.

A alimentação deve ser compatível com a capacidade das baterias do veículo, considerando-se o consumo dos demais equipamentos elétricos deste.

O painel deve atender as especificações técnicas de proteção automotiva para eletrônica embarcada, não possuindo placas, componentes eletrônicos ou fios (exceto os de alimentação) expostos, ou com a possibilidade de contato manual com os mesmos.

15.21.2 – Painel Eletrônico Traseiro

O veículo deve estar equipado com um **Painel Eletrônico Traseiro** para informar o **número da linha** operada, posicionado na parte superior central do vidro traseiro. O painel deve estar conjugado com o Painel Eletrônico de Destino (frontal).

O painel deve atender a todas as características construtivas, técnicas e funcionais descritas para o Painel Eletrônico de Destino.

O comprimento mínimo da área visível do painel eletrônico deve ser de **350 mm** e a altura dos caracteres alfanuméricos nunca deve ser inferior a **90 mm**.

Deverá existir uma carenagem de proteção do painel, de forma impedir acesso dos usuários ao equipamento.

Caso seja utilizada a concepção construtiva utilizando **Leds**, o painel deve possuir um número mínimo de **8 linhas** e **40 colunas** para garantir a resolução dos caracteres e ofertar eficiência de legibilidade e entendimento pelos usuários.

15.21.3 – Identidade visual externa

A identidade visual externa deve atender a padronização estabelecida pela SPTrans, contida no **"Manual de Identidade Visual dos Veículos".**

O projeto de identidade visual deve ser submetido à análise prévia da SPTrans, conforme descrito nos subitens **"5.1 – DESENHOS TÉCNICOS" e "5.5 – TERMO DE CONFORMIDADE"**.

15.22 - COMUNICAÇÃO INTERNA

15.22.1 – Solicitação de parada

Nos veículos devem ser instalados sinais óticos e sonoros indicativos de parada solicitada, ligados simultaneamente e comandados por interruptores dispostos ao longo do salão.

Os interruptores para solicitação de parada devem ser fixados em cada balaústre ou coluna dispostos ao longo do salão e próximos a cada porta, a uma altura de **1.500 mm** em relação ao piso, obtida entre o centro do pulsante e o piso do veículo.

A conexão dos fios deve ser totalmente interna e bem protegida.

No pulsante dos interruptores deve ser apresentado o Símbolo de Parada, em conformidade com **7.3.5.3** da norma **ABNT NBR 14022**.

Na área reservada (Box) deve existir um interruptor de solicitação de parada conforme **7.3.5.4** da norma **ABNT NBR 14022**. O sinal ótico diferenciado no painel de controles deve ser azul e ter incorporado o Símbolo Internacional de Acesso (SIA).

Devem ser instalados sinais óticos que uma vez acionados os interruptores, apresentem na cor âmbar ou vermelha, a frase “Parada Solicitada” juntamente com o seu símbolo internacional, facilitando a sinalização para crianças, estrangeiros e analfabetos. A frase deve permanecer exposta aos passageiros até a abertura da(s) porta(s).

O sinal ótico, quando acionado, deve permanecer ligado no painel de controles do posto de comando e, no mínimo:

a) junto a cada porta de desembarque; e

b) na tampa interna da caixa de vista (quando existir).

15.22.2 – Comunicação Cobrador / Motorista

Na mesa do cobrador deve haver um interruptor para comunicação com o motorista, associado a um sinal sonoro e/ou luminoso no painel de controles.

15.22.3 – Comunicação aos usuários

As informações e dizeres internos devem ser apresentados aos passageiros em caracteres com dimensões e cores que possibilitem sua legibilidade e visibilidade, inclusive às pessoas com baixa visão, atendendo aos critérios e conceitos definidos nas normas **ABNT NBR 14022** e **NBR 15570**.

A forma de apresentação pode ser realizada por dispositivos de transmissão audiovisual.

Todas as informações e dizeres internos devem atender às legislações vigentes e especificações da SPTrans contidas no **“Manual de Identidade Visual dos Veículos”.**

15.23 – ESPELHOS RETROVISORES

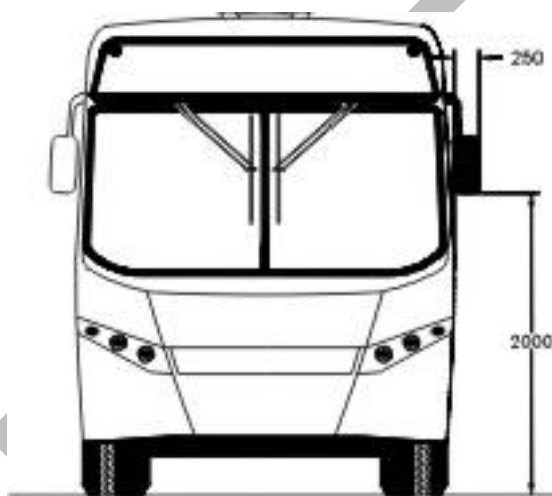
15.23.1 – Espelhos externos

O veículo deve estar equipado com espelhos retrovisores em ambos os lados, que assegure o campo de visão do motorista na condução nas vias, junto às paradas de embarque e desembarque dos passageiros, além das operações de manobra.

A altura mínima entre a face inferior dos espelhos e o solo deve ser de **2.000 mm,** conforme a **Figura 20**.

Para manutenção do perfeito ângulo de visão do motorista, será admitida a tolerância de **- 100 mm** na altura entre a face inferior do espelho e o solo, desde que os espelhos sejam dotados de mecanismos de segurança em caso de choques contra quaisquer obstáculos, conforme os critérios estabelecidos pelo CONTRAN em resolução específica.

A projeção externa do espelho retrovisor não pode ultrapassar **250 mm** em relação à parte mais externa da carroceria, conforme **Figura 20**, entretanto, quando a altura dos espelhos for **menor que 2.000 mm**, a projeção deve ser de no máximo **200 mm**.

Figura 20 – Altura e projeção do espelho retrovisor externo

Os espelhos devem apresentar, no mínimo, face plana em **dois terços** (2/3) de sua altura (parte superior) e face convexa em **um terço** (1/3) restante (parte inferior), para propiciar a visão das regiões de embarque.

Podem ser utilizados outros dispositivos de visão indireta, desde que atendam aos requisitos descritos na Resolução CONTRAN específica ao assunto.

15.23.2 – Espelhos internos

15.23.2.1 - Espelho convexo

Deve ser instalado um espelho convexo interno junto à porta de desembarque, de modo que com a ajuda de outros espelhos aplicados junto ao posto de comando, seja possível ampla visualização da movimentação dos passageiros.

Para veículos com portas à esquerda devem ser instalados espelhos convexos juntos às portas de embarque e desembarque.

15.23.2.2 - Espelhos no Posto de Comando

Deve ser instalado um espelho no canto direito superior para permitir a visualização do desembarque dos usuários pela porta traseira além de outro na região central para visão do salão de passageiros.

Para veículos com portas à esquerda, deve ser instalado um terceiro espelho que permita a perfeita visualização dos espelhos convexos posicionados juntos às portas.

15.24 – SISTEMA ELÉTRICO

Toda a fiação do veículo deve ser do tipo não propagadora de chamas e a carga convenientemente distribuída pelos respectivos circuitos.

Deve haver um painel de proteção com fusíveis e relés contra sobrecarga, instalado em local protegido contra impactos e penetração de água e poeira, porém com fácil acesso à manutenção.

O chicote do sistema elétrico da carroceria deve possuir identificação de cada função por tarja colorida ou numeração.

15.24.1 – Limpador de pára-brisa

O sistema do limpador de para-brisa deve promover varredura das áreas do campo de visão do motorista, com movimentos simultâneos para todas as hastes, em conformidade aos requisitos da norma **ABNT NBR 15570**.

O sistema do limpador de para-brisa deve possuir temporizador.

15.24.2 - Sistema de desembaçamento

Deve haver, no mínimo, **1** ventilador elétrico possuindo velocidades e capacidade de vazão suficiente para desembaçamento do para-brisa no tempo máximo de **3 minutos**, principalmente da área delimitada pelo campo de visão do motorista.

Devem ser apresentados os resultados dos testes de eficiência do sistema à SPTrans, quando solicitados.

15.24.3 - Baterias

O compartimento das baterias deve ser fechado e bem ventilado para permitir a dissipação de gases.

As bandejas, suporte das baterias, devem ser deslocáveis para facilitar o ato de manutenção, e ter orifício para drenagem de ácido diretamente para o solo, sem que as partes metálicas sejam atingidas.

Na lateral do veiculo, é recomendada a instalação de uma escada para se permitir acesso ao teto, podendo ser do tipo de degraus articuláveis ou qualquer outro que não ofereça perigo aos operadores e pedestres. Na posição recolhida, a escada não poderá projetar-se além de **10 mm** da lateral do veiculo.

15.25 - ACESSÓRIOS DA CARROCERIA

O ônibus deve estar preparado para receber os acessórios indicados na lista a seguir:

a) Painel Eletrônico Interno.

b) Microcâmeras para monitoramento da região das portas.

c) Microcâmeras para monitoramento do posto de cobrança.

d) Sistema de Rastreamento.

e) Sistema de Áudio comandado pelo operador.

f) Sistema Audiovisual.

g) Sistema Autônomo de Baterias

Os equipamentos devem estar aptos a operar em regime de eletrônica embarcada, além de atender as especificações estabelecidas para proteção automotiva.

A concepção de projeto e a localização física no veículo de cada acessório devem ser apresentadas pra análise e aprovação da SPTrans.

15.25.1 – Painel Eletrônico Interno

O Painel Eletrônico Interno deve possuir dimensões aproximadas de **750 x 110 mm**, com caracteres alfanuméricos com altura não inferior a **50 mm**.

O painel deve apresentar mensagens pré-programadas, cujo software aplicativo deve estar incluído no fornecimento. As mensagens devem ser transmitidas para a memória do equipamento por meio de conexão com uma unidade de transferência móvel. Outros meios de transmissão deverão ser apresentados para análise e aprovação da SPTrans.

A exibição da mensagem deve ser isenta de “cintilação”, para evitar desconforto visual para os usuários.

O painel deve atender as especificações técnicas de proteção automotiva para eletrônica embarcada.

O painel pode estar conjugado com um sistema de áudio “sintetizado” (eletrônico) ou “viva-voz” (operador) com o objetivo de prestar informações a analfabetos, idosos, crianças e pessoas com deficiência visual.

15.25.2 - Microcâmeras

O veículo do tipo Articulados deve ter sistema de monitoramento interno com utilização de microcâmeras de vídeo, o sistema deve ter monitores instalados na região de visão do motorista e possibilitar plena observação da região interna das portas de desembarque (à esquerda e à direita), podendo inclusive ter a visualização quando da necessidade de ré no veículo.

Outros tipos de veículos poderão ter o sistema mencionado no parágrafo anterior, porém desde que aprovados previamente pela SPTrans.

Deve haver um dispositivo para proteção do foco das microcâmeras para se evitar seu desvio acidental.

O projeto do sistema deve contemplar a possibilidade de gravação de imagens internas, em especial da região do posto de cobrança.

15.25.3 – Sistema de Rastreamento

O veículo deve ser provido de dutos para encaminhamento dos cabos de alimentação e transmissão de dados de equipamento de rastreamento, posicionado no teto (parte frontal).

15.25.4 – Sistema de Áudio

O sistema de áudio, comandado pelo operador para comunicação com os usuários, pode ser “sintetizado”, eletrônico, ou “viva-voz”.

15.25.5 – Sistema De Midia Televisiva

O sistema para veiculação de programação televisiva e exploração publicitária para comunicação com os usuários pode ser composto por monitor(es) que transmita(m) mensagens relativas a assuntos institucionais ou de entretenimento.

O(s) monitor(es) deve(m) ser perfeitamente instalado(s) e com a alimentação elétrica devidamente protegida, não havendo nenhum ponto contundente que se constitua em risco potencial aos usuários.

Deve(m) ser posicionado(s) em local de ótima visibilidade para todos os usuários, porém sem interferir na circulação interna, nas saídas e janelas de emergência ou qualquer outro dispositivo do veículo, principalmente de segurança.

Não deve(m) obstruir o campo de visão ou a concentração dos operadores.

O projeto do sistema, a concepção do(s) monitore(s), o posicionamento, a fixação e a comunicação audiovisual a ser veiculada devem ser previamente analisados pela SPTrans.

15.26 - SISTEMA COLETOR DE CORRENTE

A função básica do sistema coletor de corrente é captar a energia elétrica necessária ao veiculo, fornecida através de um sistema aéreo de alimentação.

O sistema coletor de corrente deve ser constituído pelos seguintes componentes:

a) Base de fixação: deve ser eletricamente isolada do teto do veiculo e suportar as solicitações estáticas e dinâmicas oriundas da operação do sistema coletor.

b) Base das alavancas: deve existir um dispositivo que limite o movimento ascendente e o giro lateral das alavancas, e que permita a regulagem de pressão, sendo montados na base de fixação por meio de isoladores elétricos.

c) Alavancas coletoras: devem ser em tubo de aço sem costura, seccionado ou não, construída de maneira que seu diâmetro diminua gradativamente em direção ao patim oscilante.

d) Ponteira coletora de corrente: será constituída de uma bucha de isolação e do patim oscilante que melhore o desempenho do acoplamento à rede aérea.

e) Recuperadores das alavancas: devem ter capacidade de recolher de 2 a 2,50 metros de corda, quando submetidos a movimento brusco.

f) Gancho para recolhimento das alavancas: para permitir a fixação das alavancas, na posição abaixada (recolhidas).

Os componentes estruturais do sistema coletor devem ter vida útil de **15 anos** ou 1.500.000 quilômetros rodados.

O projeto do sistema coletor de corrente deve ser apresentado a SPTrans para previa aprovação.

16 – REFERENCIAIS NORMATIVOS

16.1 - ORDEM INTERNACIONAL

a) **Norma IEC 61133/92**, dispondo sobre isolação de circuitos elétricos.
b) **Norma IEC 60349/02**, dispondo sobre métodos de ensaio de isolação de circuitos elétricos.
c) **Norma IEC 77/91**, dispondo sobre regras para equipamento de tração elétrica.
d) **Norma IEC 60146/91**, dispondo sobre Inversores e Semicondutores.
e) **Norma CISPR 11/95**, dispondo sobre Rádio-Interferências.
f) **Norma UL 198H/88**, dispondo sobre fusíveis para semicondutores.
g) **Norma EN 50178/98**, dispondo sobre Equipamentos Eletrônicos para uso em instalações de potência.
h) **Norma ISO 2631**, dispondo sobre a exposição humana a vibrações.

16.2 - ORDEM FEDERAL

a) **Decreto nº 5.296/04**, regulamentando as Leis nº 10.048/00 e 10.098/00, relativas às questões de acessibilidade.
b) **Lei 11.126/05** e suas alterações, dispondo sobre o direito da pessoa com deficiência visual de ingressar e permanecer em ambientes de uso coletivo acompanhado de cão-guia.
c) **Lei nº 9.503/97** e suas alterações, instituindo o Código de Trânsito Brasileiro (CTB).
d) **Lei nº 8.078/90**, instituindo o Código de Defesa do Consumidor.
e) **Lei nº 8.723/93**, dispondo sobre a ratificação da Resolução CONAMA 08/93.
f) **Resoluções CONTRAN** específicas à Indústria de Fabricação e aos assuntos tratados no Manual dos Padrões Técnicos de Veículos.
g) **Resoluções CONAMA** específicas à Indústria de Fabricação e aos assuntos tratados no Manual dos Padrões Técnicos de Veículos.
h) **Portaria IBAMA nº 1937/90**, estabelecendo normas para veículos importados.
i) **Norma ABNT NBR 15570:2008**, dispondo sobre as especificações técnicas para fabricação de veículos com características urbanas para o transporte coletivo de passageiros.
j) **Norma ABNT NBR 14022:2006**, dispondo sobre a acessibilidade em veículos de características urbanas para transporte coletivo de passageiros.
k) **Normas ABNT NBR 10966:1990, 10967:1999, 10968:1989, 10969:1989** e **10970:1990**, definindo o método de ensaio e os requisitos mínimos para avaliação do sistema de freios dos veículos.
l) **Norma ABNT NBR 9079:1985**, determinando o nível de ruído interno.
m) **Norma ABNT NBR 8365:1984**, dispondo sobre Equipamento eletrônico utilizado em material rodante.
n) **Norma ABNT NBR 7337** e suas alterações, dispondo sobre a ancoragem dos cintos de segurança.
o) **Norma ABNT NBR 7190** e suas alterações, dispondo sobre projetos de estrutura de madeira.
p) **Norma ABNT NBR 6066:1980**, dispondo sobre o número de identificação de veículos rodoviários (VIN).

q) **Norma ABNT NBR 6056:1980** e suas alterações, dispondo sobre a faixa antropométrica para motoristas.
r) **Norma ABNT NBR 5410:2004**, dispondo sobre Instalações elétricas de baixa tensão.
s) **Norma ABNT NBR 5096:1983**, dispondo sobre das propriedades do laminado com resina epóxico à base de fibra de vidro revestido de metal, com retardante à chama.

16.3 - ORDEM MUNICIPAL

a) **Decreto nº 43.908/03**, dispondo sobre a proibição de novas aquisições de ônibus com motor dianteiro para operar no Sistema de Transporte Coletivo Urbano de Passageiros.
b) **Lei nº 13.241/01** e suas alterações, dispondo sobre a organização dos serviços do Sistema de Transporte Coletivo Urbano de Passageiros.
c) **Lei nº 11.720/95**, dispondo sobre a obrigatoriedade do uso de cinto de segurança.
d) **Portarias** da Secretaria Municipal de Transportes – SMT, específicas ao assunto.
e) **Cartas Circulares** da São Paulo Transporte S.A. – SPTrans.

Manual dos Padrões Técnicos de Veículos

Serviço Atende

ÍNDICE

1 - OBJETIVO

Este manual estabelece as características básicas dos veículos e dos equipamentos auxiliares neles aplicáveis para operação no Serviço Atende.

O projeto do veículo deve prever requisitos de confiabilidade, manutenção, segurança, conforto, mobilidade, acessibilidade e proteção ambiental, sendo reservadas à SPTrans a avaliação e conseqüente aprovação final do produto.

Além de atenderem as especificações apresentadas, os fabricantes e os transformadores também estão obrigados ao cumprimento das Portarias da Secretaria Municipal de Transportes, Cartas Circulares da SPTrans, Resoluções, Normas Técnicas e Legislação pertinente.

2 - DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA

2.1 Originais de fábrica e transformados para o transporte de passageiros:

Certificado de Licenciamento Anual - CLA (ou Certificado de Registro e Licenciamento de Veículo – CRLV).

2.2 Transformados para transporte de passageiros e adaptados para o transporte de pessoas deficientes ou com mobilidade reduzida:

Certificado de Licenciamento Anual - CLA (ou Certificado de Registro e Licenciamento de Veículo – CRLV) e Certificado de Segurança Veicular - CSV

3 - VISTORIA

Todo veículo a ser incluído na frota operacional será submetido à vistoria técnica da SPTrans, com o objetivo de se constatar a conformidade entre as especificações técnicas e o produto.

A vistoria será complementada por inspeção de itens diretamente ligados à segurança operacional e ensaios, caso sejam considerados necessários.

4 - REGULAMENTAÇÃO

Além das Normas, Resoluções e Legislação listadas ao final deste manual, e que devem ser seguidas pelos fabricantes e transformadores, ressalta-se que os veículos originais ou transformados devem atender aos requisitos estabelecidos na Resolução CONTRAN nº 316, de 08 de maio de 2009.

A Resolução CONTRAN nº 316 classifica os veículos para o transporte coletivo de passageiros conforme a sua aplicação em 02 categorias, ou seja, M2 e M3.

M2: veículos para o transporte de passageiros dotados de mais de 8 lugares além do condutor, com Peso Bruto Total inferior ou igual a 5,0 toneladas;

M3: veículos para o transporte de passageiros dotados de mais de 8 lugares além do condutor, com Peso Bruto Total superior a 5,0 toneladas.

Poderão ser utilizados no Serviço Atende, os veículos classificados como M2 ou M3 de até 7,4 metros de comprimento.

5 - CHASSI OU PLATAFORMA

5.1 - SISTEMA ELÉTRICO

O sistema elétrico do chassi deve estar preparado para atender a demanda dos equipamentos e dos dispositivos relativos à Plataforma Elevatória Veicular, ao rastreamento, ao monitoramento e à comunicação.

Toda a fiação deve ser do tipo não propagadora de chamas, sendo a carga convenientemente distribuída por circuitos.

5.2 - ACESSÓRIOS DO CHASSI / PLATAFORMA

O veículo deve ter um registrador instantâneo e inalterável de velocidade e tempo (Tacógrafo) e no mínimo, 1 extintor de incêndio com carga de 4 quilogramas de pó ABC, conforme regulamentação específica do CONTRAN, que deve ser instalado em local sinalizado com fácil acesso ao motorista e aos passageiros.

5.3 – CINTO DE SEGURANÇA

O veículo deve ter cintos de segurança em número igual à lotação. No caso de embarque lateral, especificamente para o banco localizado no salão, ao lado da plataforma, o cinto deve ser do tipo retrátil de 03 pontos.

6 - CARROCERIA

6.1- LIMITES DE PESO E DIMENSÕES GERAIS

Devem ser respeitados os limites de peso e dimensões definidos pelo CONTRAN, além daqueles aqui definidos.

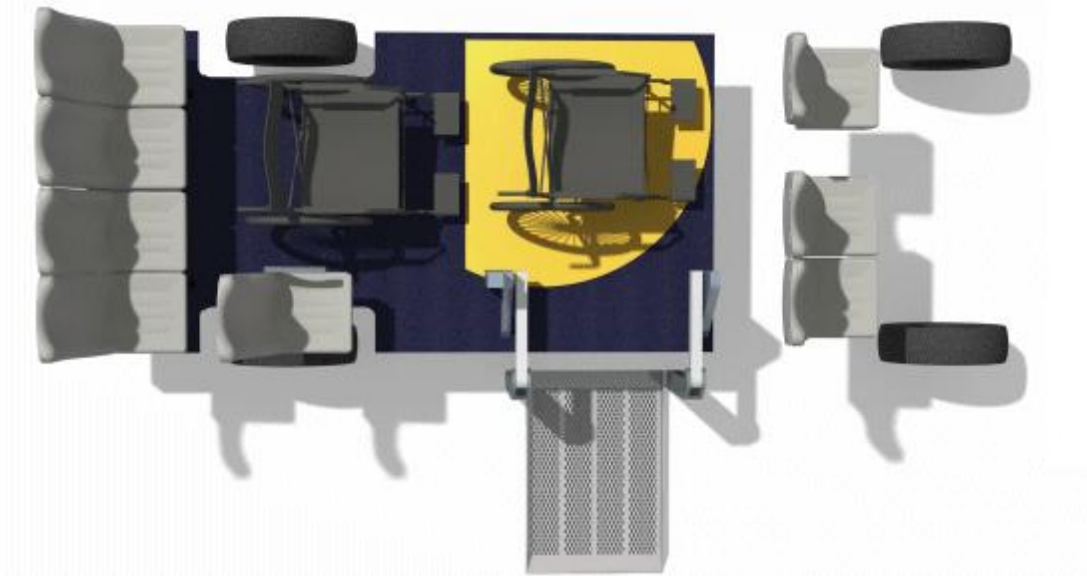
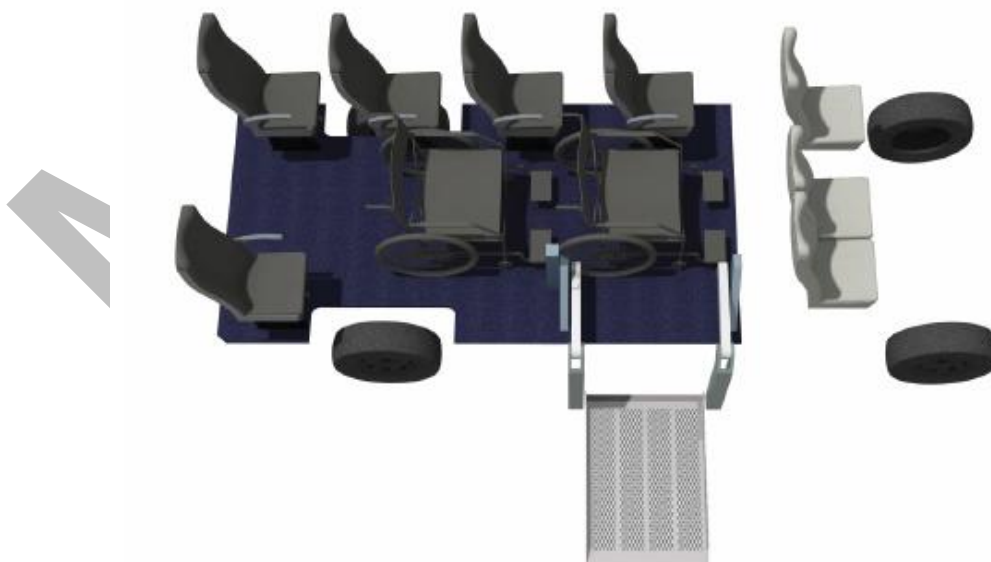
- Altura interna mínima = 1.700 mm
- Altura máxima do piso ao nível do solo = 700 mm

6.2 - SALÃO DE PASSAGEIROS

6.2.1 – Capacidade

Observadas as limitações legais para dimensões, a capacidade nominal do veículo deve considerar uma lotação mínima de 09 passageiros, sendo pelo menos 2 áreas reservadas para pessoas em cadeira de rodas (ver Figura 1).

Figura 1 – “Layouts” referenciais com 10 lugares e 2 áreas reservadas

“veículos com largura interna inferior a 1.800 mm”

“veículos com largura interna igual ou superior a 1.800 mm”

6.3 - PORTAS

A porta de serviço deve ter largura mínima de 1.000 mm e altura mínima de 1.400 mm, obtida a partir do piso do veículo até a parte superior da porta.

A porta de serviço pode apresentar acionamento “manual” ou “automático”. Na abertura e fechamento automáticos devem existir dispositivos de segurança que eliminem a ocorrência de acidentes.

Na utilização de porta do tipo “automática” deve existir um dispositivo devidamente sinalizado, de fácil acesso e operação, que a libere em caso de emergência.

6.4 – DEGRAUS

A altura do primeiro degrau em relação ao solo não deve ser superior a 400 mm, admitindo-se tolerância de 10%.

O material de revestimento dos degraus deve ser o mesmo antiderrapante utilizado no piso do veículo.

Deve ser instalado um perfil de acabamento na cor amarela no contorno (bordas) dos degraus para identificação dos limites.

6.5 – PÁRA-BRISA, VIDRO TRASEIRO E JANELAS LATERAIS

O pára-brisa deve ser de vidro laminado e ter propriedades que minimizem os reflexos provenientes da iluminação interna.

O pára-brisa deve ter uma banda degradé na parte superior para proteção solar, inclusa originalmente na fabricação ou aposta posteriormente através de película plástica.

A abertura dos vidros das janelas laterais deve ser limitada em 200 mm.

O veículo deve, obrigatoriamente, estar provido de vidro na parte traseira.

6.6 – PISO

O piso deve ser recoberto com material antiderrapante, não apresentar tiras metálicas, exceto para acabamento.

Os elementos para fixação do piso (parafusos, rebites, dentre outros) devem estar embutidos, sem saliência externa. Nas demais áreas, a altura desses elementos não deve ultrapassar 5 mm, nem ter cantos vivos.

6.7 – REVESTIMENTO INTERNO

Não será admitido material metálico no revestimento interno.

Os materiais utilizados para revestimento interno devem proporcionar isolamento térmico e acústico e ter características de retardamento à propagação de fogo.

Os materiais utilizados não devem produzir farpas em caso de rupturas.

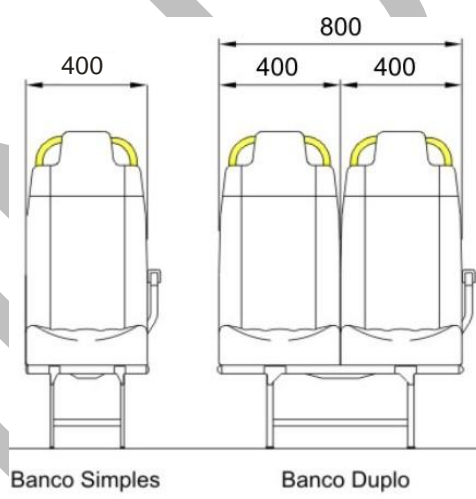
A tonalidade do revestimento deve proporcionar harmonia com o ambiente interno.

6.8 - BANCOS DOS PASSAGEIROS

6.8.1 - Concepção

Todos os bancos devem ter encosto alto (ver Figura 2 - referencial), totalmente estofados e revestidos com material ou fibra sintética.

A tonalidade deve proporcionar harmonia com o ambiente interno.

Figura 2 – banco de encosto alto

A parte traseira dos bancos deve ser totalmente fechada, sem arestas, bordas ou cantos vivos. Parafusos, rebites ou outras formas de fixação não devem apresentar saliências após a montagem e instalação.

Na estrutura dos bancos devem ser incorporados pega-mãos nas laterais, lado oposto da janela, e apoio para os pés daqueles passageiros que se sentarem no banco imediatamente anterior.

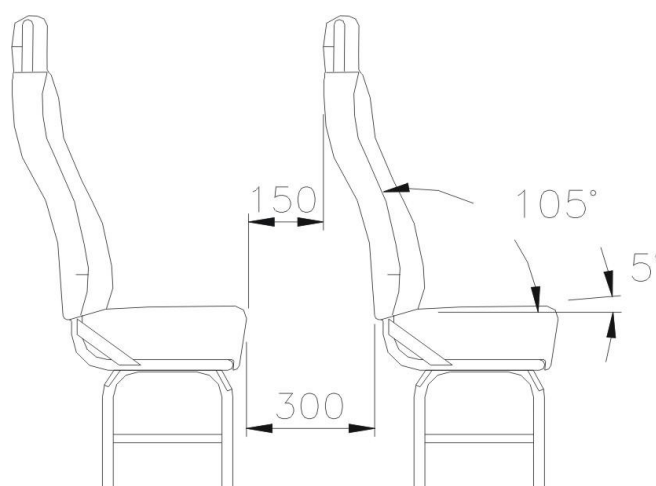
6.8.2 - Dimensões

- A altura entre a base do assento e o piso do veículo deve estar compreendida entre 380 e 500 mm.

- A profundidade do assento deve estar compreendida entre 380 e 400 mm.

- A distância entre bancos deve ser igual ou superior a 300 mm, medida conforme mostrado na figura 3.

- Demais dimensões devem atender ao estipulado na Resolução 316 do CONTRAN.

Figura 3 – Distâncias livres e ângulos de inclinação

6.8.3 - Apoio de braço

Os bancos devem ser providos de apoio de braço do tipo “basculante” (lado oposto da janela), com largura mínima de 30 mm e comprimento entre 50% e 70% da profundidade do assento.

O apoio deve estar totalmente recoberto com espuma moldada / injetada revestida com material ou fibra sintética, ou então, com outro material resiliente sem revestimento e sem extremidades contundentes.

6.8.4 – Protetor de cabeça

O protetor de cabeça deve ser recoberto com espuma moldada ou injetada e revestido com material ou fibra sintética ou com outro material resiliente sem revestimento. Deve absorver impactos sem causar desconforto aos usuários.

6.9 – ÁREA RESERVADA PARA CADEIRA DE RODAS

O veículo deve ter no mínimo 2 áreas reservadas para acomodação de pessoas em cadeiras de rodas, conforme modelo esquemático apresentado no subitem “6.2.1 – Capacidade”.

Cada área reservada deve ter as dimensões mínimas de 800 mm de largura e 1.200 mm de comprimento.

6.9.1 – Sistema de travamento

Deve haver um sistema de travamento que fixe a cadeira de rodas e resista à mudança de estado de inércia nos movimentos de aceleração, desaceleração e frenagem do veículo.

Esse sistema, posicionado no piso do veículo, deve ser do tipo 4 (quatro) pontos, pelos quais serão fixados cintos de segurança retráteis e totalmente automáticos.

O posicionamento dos elementos de fixação deve atender a todos os modelos e tamanhos de cadeira de rodas.

Deve ser apresentado laudo de funcionalidade e resistência da ancoragem dos elementos de fixação e de seus sistemas de engate rápido no assoalho do veículo.

Deve existir 1 (um) cinto de segurança tipo pélvico e toráxico (três pontos) para cada cadeirante.

O cinto de segurança deve ter a finalidade específica de retenção do cadeirante sentado em sua cadeira de rodas, com regulagens para se adequar a todos os modelos de cadeira e seus usuários.

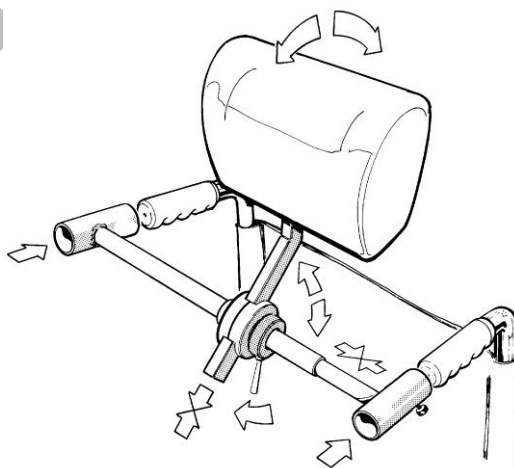
Os arranjos físicos da área reservada e do sistema de travamento e fixação da cadeira de rodas devem ser submetidos à análise prévia da SPTrans.

Exemplos de dispositivos para travamento de cadeiras de rodas

6.9.2 – Protetor de cabeça

O veículo deve ter como acessório, dois protetores de cabeça reguláveis e removíveis confeccionados em espuma moldada, revestidos com material equivalente ao dos bancos de passageiros.

Os protetores devem ser adequadamente acondicionados em compartimento que não seja obstáculo à movimentação das pessoas no veículo e que permita fácil acesso aos acessórios.

O protetor deverá se ajustar a todo tipo de cadeira de rodas, sendo o engate rápido feito através das manoplas de condução da cadeira de rodas.

Laudo sobre a funcionalidade e resistência do protetor deverá ser apresentado à SPTrans quando solicitado.

6.10 – EQUIPAMENTO PARA ACESSIBILIDADE

A plataforma elevatória veicular deve estar posicionada junto à porta de serviço (lateral ou traseira), não apresentar condição de risco aos usuários e não expor qualquer aresta contundente.

Devem ser observadas as características e requisitos a seguir descritos:

1. Não deve apresentar cantos vivos, elementos pontiagudos ou cortantes.

2. Deve suportar, em operação, uma carga distribuída de no mínimo 250 kg, aplicada no seu centro em uma área de 700 mm x 700 mm, desconsiderando-se o peso próprio. Deve haver sinalização clara desta capacidade para o usuário.

3. O desnível e o vão entre a plataforma e o piso do veículo não podem ser maiores do que 20 mm e 30 mm respectivamente, em conformidade com os termos da Norma ABNT NBR 14022.

4. Deve ter movimentos com funcionamento contínuo, suave e silencioso, descendo ou subindo a todos os níveis (piso, calçadas, posições intermediárias), com operações reversas, sem permitir que o equipamento trave.

5. O painel de comandos deve ter sinalização clara de suas funções.

6. O painel de comandos deve estar ligado fisicamente ao equipamento. No caso do painel de comandos com controle remoto com cabo, este deve ter um comprimento máximo de 2,50 m.

7. Os comandos devem ser do tipo pulsante, ou seja, o movimento da plataforma elevatória deve cessar no momento em que o comando deixar de ser acionado.

8. O painel de comandos e qualquer cabo elétrico devem estar posicionados de maneira que não ocorram interferências entre eles e as partes móveis do equipamento.

9. Durante a operação da plataforma elevatória, o nível de ruído máximo permitido gerado pelo equipamento, excluindo-se os sistemas de sinalização de segurança, é de pressão sonora de 85 dB, medidos em um raio de 1 500 mm a partir do centro mesa da plataforma elevatória.

10. A superfície da mesa deve ter no mínimo 800 mm de largura livre e 1000 ou 1300 mm de comprimento livre para embarque lateral ou traseiro respectivamente. Essa área não pode ter ressaltos ou obstáculos maiores do que 6,5 mm.

11. O ângulo de inclinação não pode exceder a 3º em relação ao plano do piso do veículo, estando este sem carga ou com carga máxima.

12. No momento do embarque, o plano da plataforma não pode estar acima de 75 mm do nível do solo. A rampa (ou outro dispositivo frontal) que permita vencer este desnível tolerado, não pode apresentar inclinação superior a 1:3 (33 %). A borda de acesso da rampa pode ter altura de até 7 mm. Caso esta medida ultrapasse os 7 mm, até um máximo de 13 mm, ela deve ser chanfrada com uma inclinação máxima de 1:2 (50 %).

13. Deve ser aplicada cor amarela (referência Munsell 5Y 8/12 ou similar), se possível com propriedades refletivas, nas guias laterais, nos anteparos de proteção e nos perfis de acabamento. Na impossibilidade de aplicação do perfil, admite-se outra forma de sinalização no contorno (bordas), para visão superior e frontal dos limites da plataforma elevatória ou da rampa de acesso.

14. Deve haver sinalização clara sobre a mesa da plataforma para possibilitar o posicionamento correto para elevação segura de pessoa com mobilidade reduzida na posição em pé.

15. Velocidade de subida e descida, menor ou igual a 15 cm/s. Nas operações de avanço e recolhimento, a velocidade não deve ser superior a 30 cm/s.

16. Dispositivo de final de curso de subida, quando a plataforma elevatória atingir o mesmo nível do piso do veículo. Recomenda-se o desligamento automático do motor do equipamento no momento em que a plataforma atingir o final de curso.

17. Dispositivo para evitar que a plataforma elevatória desça ou caia repentinamente em caso de falhas do sistema.

18. Dispositivo de acionamento manual da plataforma localizado próximo ao equipamento e de fácil acesso.

19. Dispositivos de apoio (p.ex.: pega-mãos, alças, colunas ou corrimãos) aplicados em ambos os lados. Estes não podem se constituir em barreira física ou obstrução do vão livre e devem ser articuláveis com recolhimento automático para que não invadam a área reservada quando a plataforma estiver recolhida.

20. Guias laterais com altura mínima de 40 mm na parte que se projetar para fora do veículo.

21. Aba frontal de altura mínima de 70 mm com acionamento automático. A aba deve permanecer acionada toda vez que a plataforma estiver a mais de 150 mm do solo.

22. Aba com altura mínima de 200 mm e acionamento automático localizada na borda posterior da plataforma.

23. As superfícies do piso da plataforma elevatória devem ter características antiderrapantes, conforme estabelecido na Norma ABNT NBR 15570.

24. Acionamento da plataforma elevatória somente após habilitação e abertura total da porta de serviço.

25. Dispositivo que impeça o fechamento da porta enquanto a plataforma estiver acionada.

26. Sinal luminoso intermitente na cor âmbar, instalado na estrutura da plataforma com acionamento automático em conjunto com o pisca alerta e durante todo o ciclo de operação, com intensidade luminosa equivalente a uma lâmpada incandescente de potência mínima de 4 W.

27. Sinal com pressão sonora, conforme estabelecido na Norma ABNT NBR 14022, acionado durante todo o ciclo de operação da plataforma elevatória.

28. Dispositivo que impossibilite a movimentação do veículo enquanto a porta de serviço estiver aberta e a plataforma elevatória estiver em operação.

29. Dispositivo para evitar o recolhimento acidental do equipamento.

30. Dispositivo de segurança para o movimento descendente, que evite que a carga contra o solo ou obstáculo seja maior que a carga provocada pelo peso próprio do equipamento, somado ao peso do usuário com cadeiras de rodas.

6.11 – SISTEMA DE ILUMINAÇÃO E SINALIZAÇÃO

6.11.1 – Iluminação interna

A iluminação do salão de passageiros e da região das portas deve propiciar níveis adequados de iluminamento que facilitem o embarque, o desembarque, a movimentação e o acesso às informações pelos usuários, principalmente aqueles com baixa visão.

A iluminação interna deve ser produzida por fonte de luz com comando instalado no posto de comando.

Para o motorista deve haver uma luminária com controle independente.

6.11.2 – Iluminação externa e sinalização

O veículo deve ser provido de lanterna de freio (“Brake Light”), instalada na máscara traseira, com fácil acesso para a troca da lâmpada sem o uso de ferramentas especiais.

Caso não haja espaço suficiente na parte superior acima das portas traseiras para instalação do “Brake Light”, devem ser instaladas 2 lanternas de freio elevadas que podem estar deslocadas em no máximo 100 mm da linha central vertical do veículo.

Se for montada dentro do veículo, não poderá haver reflexos da luz da lanterna sobre o vidro traseiro, que possam ser visíveis ao condutor, direta ou indiretamente, através do espelho retrovisor interno.

A luminosidade dessa lanterna deve ser próxima a das demais luzes de freio. Ela não pode ser agrupada, combinada ou incorporada a qualquer outra lanterna ou dispositivo refletivo e só pode ser ativada quando da aplicação do freio de serviço.

O veículo deve ter lanterna(s) na cor Âmbar em cada lado da carroceria, agrupada(s) a retrorrefletor (es), atendendo aos requisitos de visibilidade e intensidade luminosa definidas pelo CONTRAN. Na traseira do veículo também devem ser aplicados retrorrefletores.

Devem ser instaladas “luzes vigia” no teto do veículo, sendo transparentes na dianteira e vermelhas na traseira.

6.12 - COMUNICAÇÃO E IDENTIDADE VISUAL EXTERNA

O veículo deve ter um sistema de comunicação e identidade visual externa (ver Figura 4), em obediência à regulamentação vigente e à padronização estabelecida pela SPTrans, por meio do “Manual de Identidade Visual dos Veículos”.

Figura 4 – Identidade visual externa

6.13 - COMUNICAÇÃO INTERNA

As informações e dizeres internos devem ser apresentados aos passageiros em caracteres com dimensões e cores que possibilitem sua legibilidade e visibilidade, inclusive às pessoas com baixa visão.

No caso de utilização de Painel Eletrônico Interno, as dimensões devem proporcionar boa visibilidade e legibilidade das informações de qualquer ponto do veículo. A exibição de mensagem deve ser isenta de "cintilação".

Todas as informações e dizeres internos devem atender à legislação vigente e às especificações da SPTrans contidas no "Manual de Identidade Visual dos Veículos".

O projeto da comunicação interna, as dimensões dos dispositivos e a instalação no veículo devem ser previamente analisados e aprovados pela SPTrans.

6.14- CONEXÕES PARA REBOQUE

Deve ser instalada uma conexão para reboque na parte dianteira do veículo.

As conexões devem suportar operação de reboque do veículo com carga máxima, em rampas pavimentadas de até 6% de inclinação.

6.15 - ACESSÓRIOS DA CARROCERIA

O veículo deve estar preparado para receber os acessórios indicados, atendendo as especificações estabelecidas pela SPTrans:

- Sistema de Radiocomunicação
- Sistema de Rastreamento
- Sistema Audiovisual

Os acessórios, quando requeridos, devem estar aptos a operar em regime de eletrônica embarcada, além de atender as especificações estabelecidas para proteção automotiva.

A concepção de projeto e a localização física de cada acessório no veículo devem ser apresentadas para análise e aprovação da SPTrans.

7 – REFERENCIAIS NORMATIVOS

7.1 - ORDEM FEDERAL

a) Decreto nº 5.296/04, regulamentando as Leis nº 10.048/00 e 10.098/00, relativas às questões de acessibilidade.
b) Lei nº 9.503/97 e suas alterações, instituindo o Código de Trânsito Brasileiro (CTB).
c) Lei nº 8.723/93, dispondo sobre a ratificação da Resolução CONAMA 08/93.
d) Lei nº 8.078/90, instituindo o Código de Defesa do Consumidor.
e) Resoluções CONTRAN específicas à Indústria de Fabricação e aos assuntos tratados nesse Manual dos Padrões Técnicos de Veículos.
f) Resoluções CONAMA específicas à Indústria de Fabricação e aos assuntos tratados nesse Manual dos Padrões Técnicos de Veículos.
g) Portaria IBAMA nº 1937/90, estabelecendo normas para veículos importados.

- **h)** Norma ABNT NBR 7337 e suas alterações, dispondo sobre a ancoragem dos cintos de segurança.
- **i)** Norma ABNT NBR 7190 e suas alterações, dispondo sobre projetos de estrutura de madeira.
- **j)** Norma ABNT NBR 6066:1980, dispondo sobre o número de identificação de veículos rodoviários (VIN).
- **k)** Norma ABNT NBR 6056:1980 e suas alterações, dispondo sobre a faixa antropométrica para motoristas.
- **l)** Norma ABNT NBR 15646 e suas alterações, dispondo sobre requisitos de desempenho, projeto, instalação e manutenção de plataforma elevatória veicular.
- **m)** Norma ABNT NBR 14.022 – Acessibilidade em veículos de características urbanas para o transporte coletivo de passageiros.
- **n)** Deliberação nº 75, de 29 de dezembro de 2008, altera os artigos 8º, 9º e o anexo da Resolução CONTRAN nº 292/2008.

7.2 - ORDEM MUNICIPAL

- **a)** Lei nº 13.241/01 e suas alterações, dispondo sobre a organização dos serviços do Sistema de Transporte Coletivo Urbano de Passageiros.
- **b)** Lei nº 11.720/95, dispondo sobre a obrigatoriedade do uso de cinto de segurança.
- **c)** Portarias da Secretaria Municipal de Transportes – SMT, específicas ao assunto.
- **d)** Cartas Circulares da São Paulo Transporte S.A. – SPTrans.